

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“EVALUACIÓN DE CALIDAD FÍSICO-QUÍMICO DE LECHE EN DOS
LÍNEAS MATERNAS E HÍBRIDAS DE MARRANAS LACTANTES
(Sus scrofa). AREQUIPA 2014”**

**"EVALUATION OF PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY MATERNAL
MILK IN TWO INFANTS AND HYBRID SOWS (Sus scrofa)
LINES. AREQUIPA 2014”**

**Tesis presentado por el Bachiller:
RAUL CRISTOFER DEL VILLAR QUISPE
Para optar el Título Profesional de:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTENISTA**

**AREQUIPA
2015**

DEDICATORIA

Dedicado a mis padre Fidel y Delia, que gracias a su apoyo y cariño complete mis metas.

Dedicado a mí esposa Karem y mi hijo Misael, quienes son el motor y motivo para concluir mis metas.

Dedicado a mi tía Maruja, quien siempre confió en mí sin duda alguna.

Dedicado a mi padrino Leónidas Zúñiga, que desde el cielo me bendice y acompaña siempre.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por derramar bendiciones sobre mí y mis seres queridos.

A la Universidad Católica de Santa María por haber permitido mi formación profesional.

A mi asesor Mv. Adolfo Raúl Hernández Tori, por la orientación y supervisión continúa de mi trabajo de investigación y por los conocimientos brindados en mi etapa de estudiante y asesorado.

A mis jurados Dr. Alexander Obando Sanches; Mcs. Dr. Ovidio Velasco; Mcs. Dr. Jorge Zegarra Paredes. por sus aportes para la mejora de este trabajo de investigación .

Al Ing. Freddy Monzón Rodríguez, por permitirme ejecutar la tesis en su granja y a la vez realizar prácticas profesionales y los conocimientos brindados hacia mi persona.

Al Msc. José Luis Lescano, por su asesoramiento en el plano estadístico.

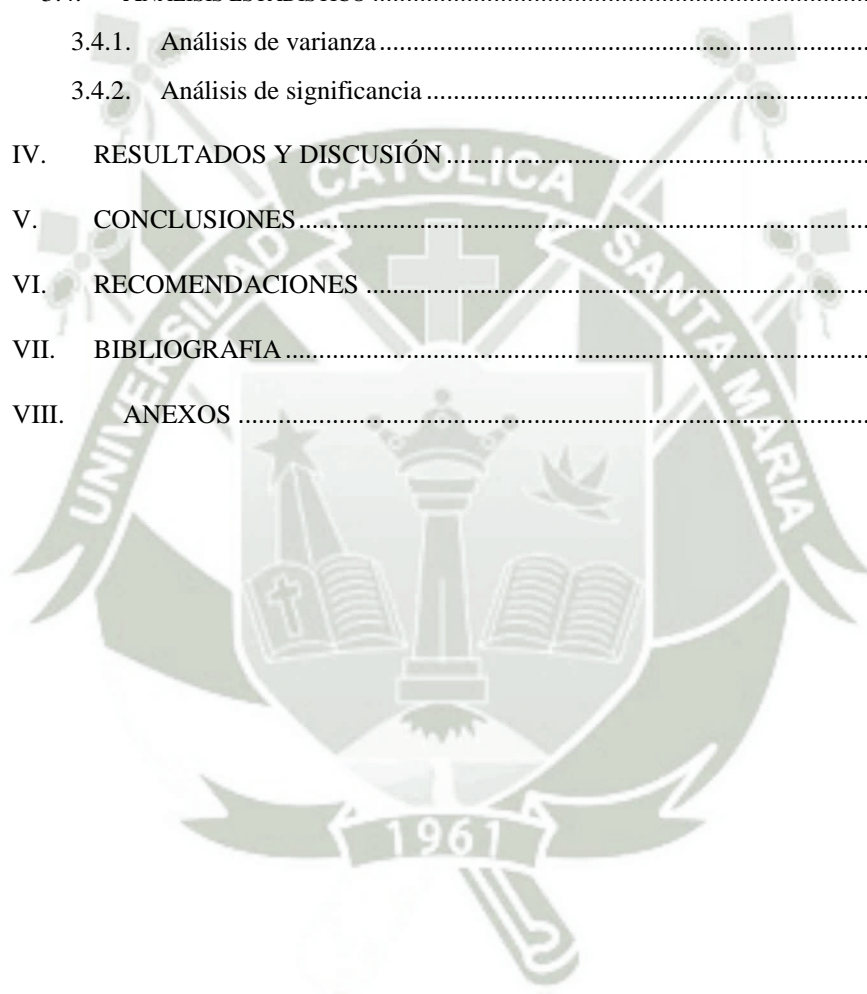
Quisiera expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su apoyo de alguna u otra manera han colaborado en la realización del presente trabajo, y a la comprensión y ánimo recibidos de mi familia.

A todos ellos, muchas gracias

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
SUMMARY	3
I. INTRODUCCIÓN	5
1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	5
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	5
1.3.1. Aspecto general	5
1.3.2. Aspecto tecnológico.....	6
1.3.3. Aspecto social.....	6
1.3.4. Aspecto económico.....	6
1.3.5. Importancia del trabajo.....	7
1.4. OBJETIVOS	7
1.4.1. Objetivos generales.....	7
1.4.2. Objetivos específicos	7
1.5. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.....	7
II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL	8
2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO	8
2.1.1. Material principal.....	9
GLÁNDULA MAMARIA.....	13
DESARROLLO GLANDULAR	14
CARACTERÍSTICAS HISTOLÓGICAS DEL PEZÓN DE LA MARRANA	16
LACTANCIA	19
FASES DEL AMANTAMIENTO.....	23
LA LECHE	24
COMPONENTES DE LA LECHE.....	27
2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	33
2.2.1. Revisiones de tesis universitarias	33
III. MATERIALES Y METODOS.....	41
3.1. MATERIALES.....	41
3.1.1. Localización del trabajo.....	41
3.1.2. Material biológico.....	41
3.1.3. Material de laboratorio	41

3.1.4.	Material de campo	42
3.1.5.	Equipo y maquinaria	42
3.1.6.	Otros materiales	42
3.2.	MÉTODOS.....	42
3.2.1.	Muestreo	42
3.2.2.	Métodos de evaluación	43
3.2.3.	Variables de respuesta	45
3.3.	EVALUACIÓN ESTADÍSTICA	46
3.3.1.	Diseño experimental	46
3.4.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	46
3.4.1.	Análisis de varianza.....	46
3.4.2.	Análisis de significancia.....	47
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	48
V.	CONCLUSIONES.....	76
VI.	RECOMENDACIONES	77
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	78
VIII.	ANEXOS	80



INDICE DE IMAGENES

IMAGEN N° 1: CERDO DE RAZA LANDRACE	11
IMAGEN N° 2: CERDO DE RAZA YORKSHIRE.....	13
IMAGEN N° 3: MECANISMO DE LA EYECCIÓN DE LA LECHE	22
IMAGEN N° 4: TIPOS DE CURVAS DE LACTANCIA EN MARRANAS	23
IMAGEN N° 5: PRINCIPALES CAUSAS DE AGALAXIA O HIPOGALAXIA	30

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA N° 1: NIVELES DE pH POR RAZAS.....	49
GRAFICA N° 2: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE GRASA POR RAZAS.....	51
GRAFICA N° 3: PROMEDIOS DE DENSIDAD POR RAZAS	53
GRAFICA N° 4: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE LACTOSA POR RAZAS.....	55
GRAFICA N° 5: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE PROTEÍNA POR RAZAS	57
GRAFICA N° 6: PROMEDIOS DE SOLIDOS TOTALES POR RAZAS	59
GRAFICA N° 7: PROMEDIOS DE PRODUCCION DE LECHE POR RAZAS	61
GRAFICA N° 8: PROMEDIOS DE pH POR EDADES	63
GRAFICA N° 9: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE GRASA POR EDADES.....	65
GRAFICA N° 10: PROMEDIOS DE DENSIDAD POR EDADES.....	67
GRAFICA N° 11: PROMEDIO DE PORCENTAJE DE LACTOSA POR EDADES	69
GRAFICA N° 12: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE PROTEINA POR EDADES.....	71
GRAFICA N° 13: PROMEDIO DE SOLIDOS TOTALES POR EDADES	73
GRAFICA N° 14: PROMEDIO DE PRODUCCIÓN LÁCTEA POR EDADES	75

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: COMPOSICIÓN TÍPICA DE LA LECHE DE CERDA	20
CUADRO N° 2: CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS	40
CUADRO N° 3: ANALISIS DE LA VARIABLE pH	48
CUADRO N° 4: ANALISIS DE VARIABLE DE % DE GRASA	50
CUADRO N° 5: ANÁLISIS DE VARIABLE DE DENSIDAD	52
CUADRO N° 6: ANALISIS DE VARIABLE DE % DE LACTOSA	54
CUADRO N° 7: ANALISIS DE VARIABLE DE % DE PROTEINA.....	56
CUADRO N° 8: ANÁLISIS DE VARIABLE DE SOLIDOS TOTALES	58
CUADRO N° 9: PRODUCCIÓN DE LECHE EN LAS TRES LINEAS DE MARRANAS.....	60
CUADRO N° 10: ANÁLISIS DE VARIABLE DE pH POR EDADES	62
CUADRO N° 11: ANÁLISIS DE VARIABLE DE % DE GRASA POR EDADES	64
CUADRO N° 12: ANALISIS DE VARIABLE DE DENSIDAD POR EDADES	66
CUADRO N° 13: ANÁLISIS DE VARIABLE % DE LACTOSA POR EDADES	68
CUADRO N° 14: ANALISIS DE VARIABLE PORCENTAJE DE PROTEINA POR EDADES	70
CUADRO N° 15: ANALISIS DE VARIABLE DE SOLIDOS TOTALES POR EDADES	72
CUADRO N° 16: PRODUCCIÓN DE LECHE EN LAS TRES EDADES DE MARRANAS	74

INDICE DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA N° 1: VISTA EXTERNA DEL ÁREA DE GESTACIÓN Y MATERNIDAD	80
FOTOGRAFIA N° 2: VISTA INTERNA DE LAS ÁREAS DE GESTACIÓN Y MATERNIDAD	80
FOTOGRAFIA N° 3: PREPARACION DE MARRANAS PARA EL PARTO.....	81
FOTOGRAFIA N° 4: PREPARACIÓN DE SALA DE MATERNIDAD	81
FOTOGRAFIA N° 5: MARRANAS RECIÉN PARIDAS DE DIFERENTES RAZAS.....	82
FOTOGRAFIA N° 6: MARRANA DE RAZA LANDRACE.....	82
FOTOGRAFIA N° 7: MARRANA HIBRIDA	83
FOTOGRAFIA N° 8: MARRANA DE RAZA YORKSHIRE	83
FOTOGRAFIA N° 9: PESADO DE LOS LECHONES AL NACIMIENTO Y AL DESTETE.....	84
FOTOGRAFIA N° 10: VISTA DE BALANZA CON PESO DE LECHÓN AL NACIMIENTO	84
FOTOGRAFIA N° 11: LECHONES MAMANDO, LISTOS PARA EL DESTETE	85
FOTOGRAFIA N° 12: MARRANA DANDO DE MAMAR A SUS LECHONES	85
FOTOGRAFIA N° 13: PROCEDIMIENTO DE LA TOMA DE MUESTRA.....	86
FOTOGRAFIA N° 14: TOMA DE MUESTRA DE CADA MARRANA	87
FOTOGRAFIA N° 15: CONTROL DE CADA MARRANA.....	87
FOTOGRAFIA N° 16: MATERIALES PARA LA TOMA DE MUESTRA.....	88
FOTOGRAFIA N° 17:TOMA DE APUNTES DE DATOS DE MUESTRAS DE LECHE.....	90
FOTOGRAFIA N° 18: ENTREGA DE MUESTRA A LABORATORIO	90
FOTOGRAFIA N° 19: ANÁLISIS DE LECHE, PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA EL ANÁLISIS	91
FOTOGRAFIA N° 20: LECTURA DE LA LECHE EN EL ANALIZADOR LACTOSCAN LA.....	91

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1	80
ANEXO N° 2	92



RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo con la finalidad de realizar la evaluación de calidad físico-químico y la producción de leche en dos líneas maternas e híbridas; el cual se llevó a cabo en una granja intensiva, ubicada en el distrito de Uchumayo provincia de Arequipa, departamento de Arequipa. Se desarrolló entre los meses de noviembre del 2014 a enero del 2015, teniendo como objetivo desarrollar una evaluación de los niveles de los componentes de la leche en tres razas distintas como Landrace, Yorkshire e Híbridas y edades distintas como marranas jóvenes de 1 año- 3 años, marranas maduras 3 años- 5 años y marranas adultas >5 años, con la meta de obtener una mejor información de los niveles de los componentes de la leche en nuestro medio. La investigación se realizó extrayendo muestras de leche manualmente de marranas lactantes en el día 5to, creando 3 grupos de 10 animales (marranas de distintas líneas y edades); procediendo a realizar la evaluación de la leche a través del LACTOSCAN L.A. con ultrasonido, en donde el analizador muestra resultados de densidad, pH, grasa, lactosa, proteína y sólidos totales. De la misma manera se procedió al pesaje de la camada de lechones al nacimiento y al destete día 21, para hallar la producción de leche de cada marrana en evaluación. Se obtuvieron los siguientes resultados entre la composición de la leche y la raza; **pH** 6.5 ± 1.067 para Landrace ; 6.4 ± 0.965 para Yorkshire; 6.4 ± 1.020 para Híbrida. **% DE GRASA** 6.0 ± 3.241 para Landrace; 6.3 ± 2.654 para Yorkshire; 5.0 ± 2.901 para Híbridas. **DENSIDAD** 1.1 ± 0.014 para Landrace; 1.0 ± 0.009 para Yorkshire; 1.0 ± 0.014 para Híbridas. **% DE LACTOSA** 7.7 ± 2.201 para Landrace; 5.9 ± 2.305 para Yorkshire; 8.4 ± 2.071 para Híbridas. **% DE PROTEÍNA** 5.3 ± 1.509 para Landrace; 5.3 ± 1.388 para Yorkshire y 5.9 ± 1.420 para Híbridas. **SÓLIDOS TOTALES** 20.4 ± 3.128 ; para Landrace; 19.5 ± 3.100 para Yorkshire; 20.9 ± 2.794 para Híbridas. Los resultados de los componentes de la leche por edades son; **pH** 6.2 ± 1.148 para marranas jóvenes; 6.9 ± 0.853 para marranas adultas; 6.3 ± 0.967 para marranas adultas > 5 años. **% DE GRASA** 5.1 ± 2.935 para marranas; 6.7 ± 2.892 para marranas adultas; 5.6 ± 2.899 para marranas adultas > 5 años. **DENSIDAD** 1.1 ± 0.013 para marranas jóvenes; 1.0 ± 0.014 para marranas adultas; 1.1 ± 0.011 para marranas adultas > 5 años. **% DE LACTOSA** 8.2 ± 2.031 para marranas jóvenes; 6.7 ± 2.280 para marranas adultas; 7.1 ± 2.773 para marranas adultas > 5 años.

% DE PROTEÍNA 5.7 ± 1.364 para marranas jóvenes; 5.0 ± 1.438 para marranas adultas; 5.8 ± 1.458 para marranas adultas > 5 años . **SOLIDOS TOTALES** 20.4 ± 2.719 para marranas jóvenes; 20.0 ± 3.048 para marranas adultas; 20.5 ± 3.383 para marranas adultas > 5 años. Por lo tanto resuelvo que las tres líneas de marranas estudiadas (landrace, yorkshire e híbridas) y las tres edades (jóvenes, adultas, viejas) estudiadas presentan promedios similares entre sí en las características de pH, porcentaje de grasa, porcentaje de lactosa, sólidos totales, porcentaje de proteína mas no para producción de leche. La edad si es un factor que afecta en la producción de leche, demostrando así que las marranas adultas son mejores productoras de volumen de leche.



SUMMARY

This work was carried out in order to perform the evaluation of physic-chemical quality and milk production in two maternal and hybrid lines; which it was carried out in an intensive farm, located in the district of Uchumayo province of Arequipa, Arequipa department. It developed between the months of November 2014 to January 2015, aiming to develop an assessment of the levels of the components of milk in three different races as Landrace, Yorkshire and hybrid and gilts different ages as 1 year-3 years, mature sows 3 years 5 years and older sows > 5 years, with the goal of obtaining better information on the levels of the components of milk in our midst. The research was conducted manually extracting milk samples of lactating sows on the 5th day, creating 3 groups of 10 animals (sows of different lines and ages); proceeding to the evaluation of the milk through the Lactoscan LA ultrasound, wherein the sample analyzer total solids results density, pH, fat, lactose, and protein. In the same way we proceeded to weigh the litter of piglets at birth and at weaning 21, to find milk production evaluation of each cow. The following results from the composition of milk and race were obtained; pH 6.5 ± 1.067 for Landrace; 6.4 ± 0.965 for Yorkshire; 6.4 ± 1.020 for Hybrid. FAT $6.0\% \pm 3.241$ for Landrace; 6.3 ± 2.654 for Yorkshire; 5.0 ± 2.901 for hybrid. DENSITY 1.1 ± 0.014 for Landrace; 1.0 ± 0.009 for Yorkshire; 1.0 ± 0.014 for hybrid. % Lactose 7.7 ± 2.201 for Landrace; 5.9 ± 2.305 for Yorkshire; 8.4 ± 2.071 for hybrid. $\pm 5.3\%$ protein for Landrace 1509; Yorkshire 5.3 ± 1.388 to ± 1.420 and 5.9 for hybrid. Total solids 20.4 ± 3.128 ; for Landrace; $19.5 \pm 3,100$ for Yorkshire; $20.9 \pm 2,794$ for hybrid. The results of the milk components are age; pH 6.2 ± 1.148 for gilts; 6.9 ± 0.853 for adult sows; 6.3 ± 0.967 for older sows > 5 years. FAT $5.1\% \pm 2.935$ for sows; 6.7 ± 2.892 for adult sows; 5.6 ± 2.899 for older sows > 5 years. DENSITY 1.1 ± 0.013 for gilts; 1.0 ± 0.014 for adult sows; 1.1 ± 0.011 for older sows > 5 years. % Lactose 8.2 ± 2.031 for gilts; 6.7 ± 2.280 for adult sows; $7.1 \pm 2.773\%$ for older sows > 5 years PROTEIN 5.7 ± 1.364 for gilts; 5.0 ± 1.438 for adult sows; 5.8 ± 1.458 for older sows > 5 years. Total solids 20.4 ± 2.719 for gilts; 20.0 ± 3.048 for adult sows; 20.5 ± 3.383 for older sows > 5 years. Therefore I solve the three lines of sows studied (Landrace, Yorkshire and hybrid) and the three ages (youth, adult, older sows > 5 years) studied have similar averages among themselves on the characteristics of pH,

fat percentage, percentage of lactose, solid totals, percentage of protein but not for milk production.

If age is a factor that affects milk production, demonstrating that adult sows are better milk production volume.



I. INTRODUCCIÓN

1.1. Enunciado del problema

“Evaluación de calidad físico-químico de leche en dos líneas maternas e híbridas de marranas lactantes (*sus scrofa*). Arequipa 2014”

1.2. Descripción del problema

El porcicultor a pesar de tener conocimiento y uso de la lactación de la marrana, no es capaz de hacer un buen uso eficiente de la leche producida por la marrana, ya que la leche es el principal alimento de los lechones hasta que son destetados, esta proporciona los nutrientes y anticuerpos necesarios para su desarrollo vital de vida.

Por esta razón ésta debe de cumplir óptimos niveles en sus componentes para mantener una buena calidad alimenticia hasta el último día de lactación, que puede variar según la raza, alimentación y el manejo.

Al no contar con información sobre la composición de la leche de las líneas maternas Yorkshire, Landrace e híbridas (Yorkshire- Landrace) (Landrace-Yorkshire), no se puede evaluar y controlar una leche de buena calidad composicional de las marranas lactantes para los lechones durante su periodo de lactación.

1.3. Justificación del trabajo

1.3.1. Aspecto general

Al someter a evaluación las muestras de leche obtenidas, a pruebas (físico-químicas) nos permitió determinar la calidad de la leche producida por las marranas, ya que la leche es un requerimiento alimenticio esencial y de importancia vital para los lechones durante su fase de lactante y esto afectará principalmente en el mejor uso de las líneas maternas de marranas para las empresas porcícolas.

1.3.2. Aspecto tecnológico

El presente trabajo de investigación permitió conocer la calidad físico-químico de leche que presenta ambas líneas maternas e híbridas de marranas de nuestra región, y contribuirá al mejor aprovechamiento de las marranas sujetas a evaluación, contribuyendo a incrementar el performance, ganancia de peso y número de gorrinos en camal.

1.3.3. Aspecto social

La leche es el alimento vital para los lechones, para que estos puedan generar y ganar una gran cantidad de peso al destete, y para que no presenten problemas en su desarrollo post-lactacional, y de esta manera se pueda obtener animales sanos y fuertes que puedan demostrar su gran capacidad de ganancia y conversión alimenticia, repercutiendo en mayor cantidad de carne disponible para la población, que incrementará mayores ingresos para el productor, mejorando la calidad de vida y de esta manera sirvan para el sustento alimenticio para la población.

1.3.4. Aspecto económico

La repercusión y resultados que tendrá el presente trabajo, será de gran importancia económica, ya que repercutirá en la obtención de mejores gorrinas de cría para un plantel y el porcentaje de línea materna que deberá de mantener dicha gorrina de remplazo, ya que se conocerá la composición de leche (densidad, porcentaje de lactosa, porcentaje de proteína, niveles de pH, porcentaje de grasa, porcentaje de sólidos totales) que poseen estas dos líneas maternas de marranas e híbridas.

Al tener esta información de la calidad composicional de la leche, evitaremos no solo suministrar nutrientes a los lechones sino permitirles demostrar su valor nutricional, que ocasionará un menor costo en la alimentación y se podrá evitar pérdidas económicas innecesarias para la granja; incrementando los ingresos y haciendo más

rentable la crianza, reduciendo las mortalidad de los lechones durante el periodo de lactación y logrando mayor número de lechones de buen desarrollo al momento del destete.

1.3.5. Importancia del trabajo

La importancia del presente trabajo de investigación fue dirigido hacia el conocimiento y determinación de los componentes de la leche, como la densidad, porcentaje de grasa, porcentaje de proteínas, niveles de pH, porcentaje de sólidos totales, porcentaje de lactosa que nos permitió conocer la calidad composicional de leche de ambas líneas maternas e híbridas de marranas en lactación que tenemos en nuestra región, y de esta manera proponer alternativas en la selección de líneas de gorrinas para plantales de remplazo hijas de marranas que tenga una buena calidad composicional de leche, que nos proporcionen leche de optima composición para los lechones durante su fase de lactante, que permitirá obtener mejores pesos al final de la lactación.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos generales

Determinar la calidad físico-químico de leche en dos líneas maternas e híbrida de marranas lactantes.

1.4.2. Objetivos específicos

- La densidad de la leche de las marranas.
- El nivel de pH de la leche de las marranas.
- Los porcentajes de grasa de la leche de las marranas.
- El porcentaje de lactosa de la leche de las marranas
- El porcentaje de sólidos totales de la leche de las marranas.
- El porcentaje de proteína de la leche de las marranas.
- La producción de leche de las marranas.

1.5. Planteamiento de la hipótesis

Dado que, los componentes de la leche en los mamíferos determinan su calidad, y que al comparar líneas y edades de marranas, es probable establecer

las bondades composicionales de la leche de cada línea y edad de marranas lactantes en nuestra región.

II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

2.1. Análisis bibliográfico

La crianza de cerdos se orienta fundamentalmente a la producción de carne, la cual es de gran valor nutritivo, siendo fuente de proteínas, vitaminas del complejo B y minerales. **(Salas, 2008)**

Según reportes de Ministerio de agricultura y riego al año 2014, En Perú, actualmente existen 2.2 millones cerdos a nivel nacional, con una saca de 2 millones de cerdos (para beneficio), que ofrecen un rendimiento de 60 kilogramos de carne por cerdo y con una producción anual de 120,000 toneladas de carne. **(Minagri, 2014)**

La conducta de succión es la única común y característica en todos los mamíferos. Es de vital importancia para la supervivencia del organismo. No es un reflejo estático sino que esta modulada por aprendizajes prenatales y neonatales. **(Mabel, 2004)**

Empresas dedicadas a este rubro de producción porcina deben de mantener y elevar la calidad de leche en cada etapa, así tendremos resultados que nos ayudaran a saber los porcentajes de cada componente de la misma leche, para así tener conocimiento de la calidad de leche de las marranas, para que el porcicultor tenga conocimiento de que tipo de marrana promete mejor calidad de leche. Y que la misma al ser administrada a los lechones en el alimento demuestre su valor nutritivo.

El análisis, evaluación y revisión de los componentes de la leche de cada tipo de línea de marrana nos permitirá conocer la calidad de leche en cada etapa, así tendremos resultados que nos ayudaran a saber los porcentajes de cada componente de las leche para así tener conocimiento de la calidad de leche que

se está obteniendo de cada tipo de líneas de las marranas, para que el porcicultor tenga el conocimiento de la leche que se está administrando a los lechones durante la lactación. **(Salas, 2008)**

La lactancia es la fase del ciclo reproductivo de los mamíferos, durante la cual la hembra segrega inicialmente el calostro y luego la leche, materiales fluidos sintetizados a partir de productos de la digestión de la madre.

La leche es esencial para la supervivencia de la descendencia durante la vida postnatal, ya que proporciona nutrientes en una forma adaptada a sus requerimientos digestivos y metabólicos.

La leche no solo cumple un rol nutricional para el animal joven, proporciona también protección contra microorganismos patógenos, suprime reacciones inflamatorias en el tracto digestivo del lechón. **(Cadillo, 2008)**

La producción promedio de leche varía de 4 a 7 kg por semana, por lechón, en una lactación de ocho semanas. En base diaria, la producción promedio puede variar de 5 a 8 kg o más de leche, alcanzando su mayor nivel entre la tercera y quinta semanas, declinando luego paulatinamente hasta niveles mínimos, alrededor de la novena y décima semana. **(Kalinowski, et. al 2000).**

Por estas razones si la producción láctea de la cerda, en cantidad y en calidad, no es la adecuada para el lechón por el motivo que sea; no pueda acceder a ella, los perjuicios originados a este lechón son tan importantes que, salvo que se tomen con rapidez las oportunas medidas, estos serán irreversibles. **(Buxadé,et. Al 2007)**

2.1.1. Material principal

ORIGEN DEL CERDO

El cerdo constituye una especie animal cuyos atributos, apreciados por el hombre desde muy temprano, determinaron su domesticación en un momento perdido en el tiempo, cuyo rastros más antiguos datan de 6650 AC.

El cerdo domestico que conocemos hoy descende del cerdo salvaje europeo (*Sus scrofa*) que todavía es encontrado en diversas áreas del mundo. Su domesticación persistió a pesar de tabúes culturales y religiosos de ciertas sociedades, que prohibían el consumo de carne de cerdo

El cerdo domestico fue introducido en América desde España, en el segundo viaje de Cristóbal Colón en 1493. Su introducción en el Perú se produjo con la conquista. Se dice que cerdos vivos eran conducidos junto con la fuerza expedicionaria española para proveerle alimento. El cerdo que llegó al Perú con los conquistadores fue el de la raza ibérica, cuyos descendientes pueden ser todavía encontrados en la región andina en posesión de campesinos, a los cuales proveen de alimento. (Kalinowski, et. al 2000).

RAZAS DE PORCINOS

En cualquier explotación ganadera los criterios de elección de los reproductores están condicionados a los objetivos de producción.

❖ RAZAS DE APTITUD PATERNA

Presentan un alto rendimiento en; velocidad de crecimiento, eficiencia en el uso de alimento, baja grasa dorsal, alto rendimiento en carcasa.

Tenemos a las siguientes razas: Duroc, Hamshire y Pietrain. (Cadillo. 2008)

❖ RAZAS DE APTITUD MATERNA

Tiene un alto rendimiento en; prolificidad, producción de leche, temperamento dócil e instinto maternal, eficiencia reproductiva, longevidad.

Tenemos, las siguientes razas; (Cadillo, 2008)

❖ **LANDRACE**

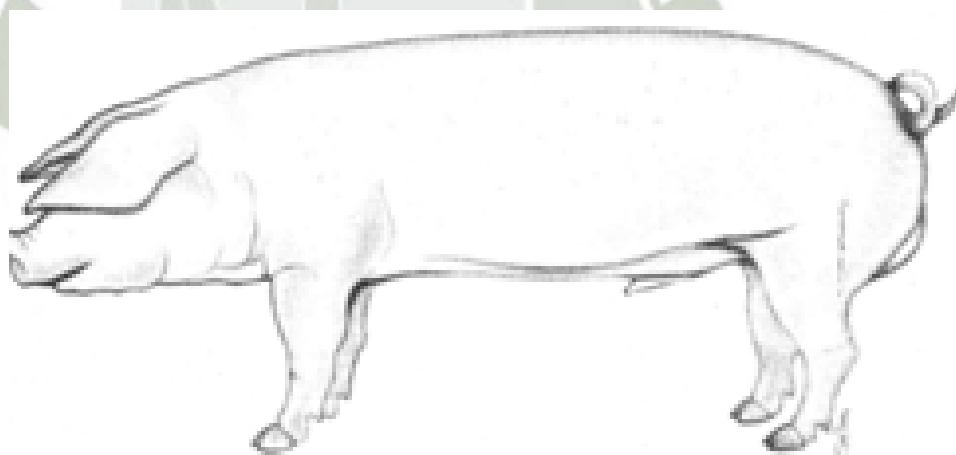
Tuvo su origen en Dinamarca. En 1907 los daneses fundaron los primeros en mejorar esta raza en métodos científicos.

La raza landrace supera a la yorkshire en cuanto a precocidad y rendimiento magro. Son animales alargados en forma uniforme. (Koeslag. Et. al 2012)

Características: pelo blanco, piel y mucosa rosada y pezuñas blancas, presenta característica oreja celtica, larga y caída hacia delante.

La mayoría de sus variedades son consideradas de aptitud materna y son utilizadas para la producción de abuelas (F1) y madres comerciales (F2).

IMAGEN N° 1: Cerdo de raza landrace



Fuente: (Koeslag. . et. Al 2012)

1.1. Landrace belga

Presenta grandes jamones, lomo ancho y alto rendimiento de carcasa, se le considera un cerdo de tipo carnívor. Es una raza de buena fertilidad, tiene una satisfactoria tasa de crecimiento y

conversión de alimento, buena producción de leche pero por un corto periodo de tiempo.

1.2. Landrace americano

Animales de buena longitud corporal, posee de 16 a 17 pares de costillas, son muy prolíficas, buena habilidad materna y alta producción de leche hasta por periodos superiores a cinco semanas.

1.3. Landrace alemán

Animales de excelente fertilidad, alta producción de leche y buenas características maternas, presenta alto valor al descarte.

1.4. Landrace canadiense

Excelente rendimiento bajo diversos sistemas de crianza y condiciones climáticas, excelentes cualidades maternas, prolificidad, producción de leche, temperamento dócil y longevidad, presenta carcasas más magras. (Cadillo, 2008)

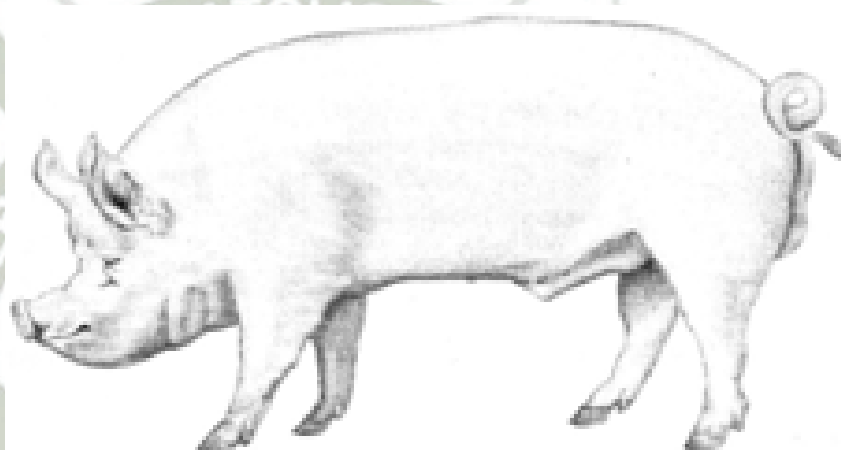
❖ YORKSHIRE

Lugar de origen Inglaterra, conocida como large White, el cerdo de la raza yorshire es una animal largo, ancho, profundo, con apariencia maciza. Su cabeza es de longitud media; tiene cuello corto con poca papada, sus orejas son de longitud media, elevadas. El tórax es profundo y ancho mientras que la cruz, el dorso, los lomos y la grupa son musculosos. Poseen buena alzada. (Koeslag. et. al. 2012)

Es la raza más difundida en el mundo, tiene el pelo blanco, la piel y mucosa rosada, pezuñas blancas, perfil cóncavo, orejas medianas y erguidas. Presenta gran tamaño de camada, alta producción de leche. (Cadillo, 2008)

La raza yorkshire o large White por su probada rusticidad, su excelente aptitud y habilidad materna, su gran producción lechera y su docilidad para el manejo; propiedades que unidas a sus buenos resultados de crecimiento y de transformación del alimento, la hacen aconsejable para la explotación en línea pura y para su utilización como línea madre en programas de cruzamiento. **(Daza, 1992).**

IMAGEN N° 2: Cerdo de raza yorkshire



Fuente: (Koeslag, et. al. 2012)

GLÁNDULA MAMARIA

Anatomía

Los animales que pertenecen a la clase mammalia se caracterizan por poseer cuerpos cubiertos de pelo, producen crías vivas al momento del parto y alimentan a sus crías utilizando estructuras llamadas glándulas mamarias. **(Grupo Latino, 2006)**

La capacidad de los mamíferos de alimentar a sus crías con leche por medio de la secreción de las glándulas mamarias durante la parte

temprana de la vida post fetal, es lo que ha dado la ventaja de supervivencia a estos animales. **(Editorial Trillas, 1998)**

La mama es una exclusividad de los mamíferos. Los mamíferos superiores presentan unas glándulas notablemente complejas y bien estructuradas (no obstante, en otros órdenes, como por ejemplo, en los monotremas, estas glándulas son primitivas). Su desarrollo (tanto del parenquima como del estroma) se inician a nivel embrionario y a la mitad de la gestación del feto ya poseen un total de 8 pares de esbozos mamarios, pero cuando la propia cerda nulípara está gestando es cuando tiene lugar su mayor desarrollo, que es generado por la acción de las hormonas sexuales. . **(Buxadé, et. al 2007)**

Las glándulas mamarias en las marranas corren en dos filas, casi paralelas de la región pectoral a la región inguinal, en la pared abdominal. La marrana puede presentar hasta diez pares de glándulas mamarias y pezones. Cada pezón presenta dos conductos, cada uno de los cuales está conectado a un sistema glandular separado mediante ductos lactíferos. **(Kalinowski, et. al 2000).**

La irrigación de las glándulas anteriores la realizan ramificaciones de las arterias braquiales derecha e izquierda, mientras que una ramificación de la aorta abdominal irriga las glándulas posteriores. Las venas mamarias anteriores y posteriores proporcionan dos rutas separadas de circulación venosa de las glándulas al corazón. **(Cadillo 2008)**

DESARROLLO GLANDULAR

La palabra mama tiene su origen en la palabra latina [Mamma] que define al complejo mamario formado por un cuerpo y un pezón. Por su parte, el concepto de Glándula Mamaria (Glándula mammaria)

comprende a cada una de las glándulas y al complejo sistema de conductos que se encuentran en la mama. . **(Buxadé. et. al 2007)**

Las cerdas suelen tener entre 6 y 8 pares de mamas (1-2 pares son torácicas, 4-5 pares son abdominales y 1 par es inguinal)

Al nacimiento, las lechonas muestran un escaso desarrollo de los ductos, los que están mayormente compuestos por tejido conectivo. Las glándulas permanecen en dormancia hasta el desencadenamiento de la pubertad, aproximadamente a los 5 o 6 meses. Con el inicio de la actividad ovárica se produce un rápido desarrollo de los ductos, particularmente alrededor de la cisterna.

Durante la gestación la glándula mamaria experimenta grandes cambios histológicos a través de los cuales los tejidos adiposo y conectivo son remplazados por tejido epitelial lóbulo alveolar, convirtiéndose en un aparato secretor. En marranas primíparas, poco crecimiento del tejido mamario se produce durante la primera mitad de la gestación. El mayor desarrollo del sistema lóbulo-alveolar ocurre entre los 75 a 90 días de gestación y corresponde al periodo de rápido crecimiento de tejidos.

Se asume que el crecimiento de los ductos mamarios se produce por la acción combinada de estrógeno, la hormona del crecimiento y corticosteroides, mientras que la proliferación de los alveolos requiere la presencia adicional de progesterona y prolactina. **(Cadillo, 2008)**

Toda la glándula mamaria esta profusamente vascularizada ya que la sangre es un elemento clave para la producción de la leche. Como dato referencial para producir 100 gramos de leche se necesitan aproximadamente los aportes de unos 45-50 Kg de sangre.

(Buxadé, et. al 2007)

CARACTERÍSTICAS HISTOLÓGICAS DEL PEZÓN DE LA MARRANA

Descripción histológica: la piel que cubre el pezón es delgada, tiene una capa fina de queratina y presenta pocas papilas dérmicas. El epitelio que reviste la desembocadura de los conductos es un epitelio estratificado plano no queratinizado, más grueso que el de la epidermis, sus células parecen estar cargadas de glucógeno y presenta gran número de papilas dérmicas finas y profundas distribuidas con gran regularidad en hileras paralelas, donde cada papila está rodeada por otra seis que forman un hexágono regular.

El epitelio que recubre el extremo del pezón, entre la desembocadura de las glándulas también es grueso y presenta vacuolización del citoplasma en las capas medias y superiores al parecer causada por la pérdida de depósito de glucógeno, similar al observado en el epitelio que reviste los conductos, pero se diferencia de aquel por la ausencia de papilas dérmicas.

Las fibras musculares presentes en el pezón de la cerda se disponen en múltiples capas concéntricas. La capa más superficial, junto a la dermis, es discontinua y está constituida por haces de fibras musculares de disposición circular formando fascículos bien definidos, mas internamente se disponen capas de fibras longitudinales y circulares de manera alterna, las capas circulares son de mayor grosor que las de disposición radial o longitudinal; las más internas de estas últimas presentan una disposición en espiral abierta. Las fibras musculares, por su longitud, su grosor, el número y la disposición periférica de sus núcleos y la estriación transversal que se puede apreciar en muchas de ellas en el corte longitudinal, son fibras musculares estriadas esqueléticas finas, cuyos diámetros no sobrepasan los 15 micrómetros.

Los vasos sanguíneos siguen un curso paralelo a las fibras circulares.
(Gracia y Davole, 2007)

En cada especie. La glándula mamaria, que es una glándula epitelial de naturaleza exocrina, esta cuantitativamente y cualitativamente adaptadas a las necesidades de sus crías. En el caso de la cerda su principal función es la de producir leche para alimentar a sus lechones. Histológicamente guarda una elevada similitud con otras glándulas epiteliales como, por ejemplo la glándula salivar.

La glándula mamaria está formada por dos estructuras base:

- a) El perenquima glandular que conforma la parte secretora.
- b) El estroma que comprende otros tejidos complementarios de origen mesodérmico (tejido adiposo, vasos sanguíneos y vasos de linfa, tejido conjuntivo). (Buxadé. et. al 2007)

LACTOGENESIS

Existe evidencia que las dos fases que se dan en la iniciación de la lactación en diferentes hembras también se dan en la marrana. Así, se ha observado una acumulación gradual de calostro en la luz de los alveolos, entre los 90 a 105 días de gestación en la marrana, considerándose el día 90 como el de transición histológica de una glándula mamaria no lactante o lactante, el período de 90 a 105 días como el lactogenesis I.

Hacia el final de la gestación, la glándula se muestra agrandada, turgente y repleta de calostro, con los alveolos distendidos, conteniendo productos de secreción y glóbulos de grasa en el extremo apical de las células epiteliales. En los momentos previos al parto, la mínima presión ejercida sobre los pezones dará lugar a copiosa secreción de calostro. Algunos consideran como lactogenesis II el más temprano momento del

periodo perinatal en que se puede obtener calostro por presión de los pezones, otros consideran como lactogenesis II, el momento del incremento abrupto de la secreción de lactosa, el que ocurre en la secreción postparto. (Cadillo, 2008)

SÍNTESIS DE LA LECHE

La síntesis de la leche se genera en los lactocitos, unas células secretoras especializadas que, formando un epitelio cubico secretor, recubren la pared de los denominados alveolos. En realidad los alveolos llamados acinis, representan las unidades secretoras de la glándula. Se hallan rodeadas por un conjunto de células mioepiteliales y por un sistema capilar anterior-venoso. Las células mioepiteliales intervienen en el proceso de eyección de las gotas de leche acumulada en la luz de los alveolos; esta función la pueden realizar porque se contraen por la acción de la oxitócina endógena. Estas contracciones generan la expulsión de las gotas de leche ubicadas en la luz de los alveolos al exterior de los mismos.

Un conjunto de alveolos se encapsulan con tejido conjuntivo y forman los lobulillos; a su vez una agrupación de lobulillos separados entre sí por septos o tabiques de tejido conjuntivo forma los lóbulos. Cada glándula mamaria tiene una elevada cantidad de lóbulos.

El paso de leche desde los alveolos hasta el seno lactífero (también denominado cisterna de la mama) se realiza a través de un gran número de conductos (ductos lactíferi). Según la zona del perenquima donde se encuentran estos conductos tienen una serie de características diferenciales y se denominan de forma diferente.

Los principales tipos de conductos son:

- a) **Los conductos alveolares:** surgen de los propios alveolos y están rodeados de células mioepiteliales.

- b) **Los conductos intralobulillares:** están en el interior de los lobulillos y están formados por un epitelio cubico biestratificado.
- c) **Los conductos interlobulillares:** se encuentran en el interior de los lobulos y están constituidos por un epitelio plano poliestratificado no queratinizado.
- d) **Los conductos galactóforos secundarios:** unen a los conductos interlobulillares con los conductos lactíferos. Están formados por un epitelio plano poliestratificado no queratinizado.
- e) **Los conductos lactíferos o conductos galactóforos primarios:** van desde los conductos galactóforos secundarios al seno lactífero o cisterna de la mama. Están formadas por un epitelio de una o dos capas de células; a este conjunto le rodea otra capa de tejido conjunto-elastico y otro conjunto de fibras musculares.

El seno lactífero (sinus lactiferi), donde se almacena una gran parte significativa de la leche que contiene la mama, se divide a través de un pliegue irregular de la mucosa, en dos partes:

- a) La cisterna de la glándula (pars glandularis)
- b) La cisterna del pezón (pars papillaris)

El pezón es la parte de la estructura de la mama por la que la leche se drena al exterior. Posee una muy importante inervación que le permite transmitir los estímulos generados en el por el lechón al cerebro de la cerda posibilitando inducción de la eyección de la leche.

Esta leche, para poder salir al exterior y llegar a la boca del lechón, ha de pasar por el conducto del pezón también llamado conducto estriado o conducto papilar. La apertura y cierre de este conducto se efectuara gracias al esfínter que es un musculo circular que rodea el pezón.
(Buxadé. et. al 2007)

LACTANCIA

La lactancia es uno de los dos periodos más críticos en la producción de cerdo. Una gran proporción de las pérdidas de animales ocurren durante este periodo. Comprender mejor que es lo que ocurre antes y durante el proceso de lactancia puede conducirnos a un mejor manejo de las cerdas y a obtener camadas de mayor tamaño y mejores pesos al destete

La lactancia o la producción de leche es una función que la cerda debe de realizar bien para criar exitosamente a los lechones que ha parido. La ubre de la cerda consiste en tejido mamario o productor de leche y tetas, que sirven como canales para que los lechones tengan acceso a la leche. Las tetas deben de estar espaciadas uniformemente para que la producción de leche pueda repartirse equitativamente entre ellas. Sin embargo las tetas frontales están más separadas que las traseras. Posiblemente esto explique la gran producción de leche y el más rápido crecimiento de lechones que maman de las tetas frontales.

El establecimiento del orden en el uso de las tetas se establece rápidamente después del nacimiento y hay una tendencia de que los lechones mamen siempre de la misma teta hasta el destete. Algunas peleas, para establecer el orden de mamado, se mantiene durante la primera semana de vida de los lechones, donde los más pequeños y débiles pueden verse obligados a mamar de las tetas posteriores que son menos productivas. Esto disminuye aún más sus posibilidades de sobrevivir. Seleccione marranas de remplazo que tengan un amplio número de tetas (12 a 14) funcionales y bien espaciadas.

La presencia de diminutas tetas, invertidas o dañadas por necrosis disminuirá el acceso de los lechones a la leche que produce la cerda. Las tetas largas y delgadas tienen a suministrar estaciones de mamado más firmes, especialmente para los lechones de menor tamaño. (Jones, 2008)

CUADRO N° 1: Composición típica de la leche de cerda

Componentes	%
-------------	---

Grasa	8.1
Lactosa	4.8
Proteína	5.5
Sólidos Totales	19.2

Fuente: Buxadé. et. al (2007)

Las cerdas que son expuestas a largos periodos de luz (16 horas diarias) pueden producir más leche que las que están expuestas a periodos más restringidos (8 horas /días). Largos periodos de luz con mayor producción de leche resultara en una gran sobrevivencia y lechones más pesados. Cerdas que estén hambrientas, esperando alimento pueden impedir que sus lechones mamen por prolongados periodos.

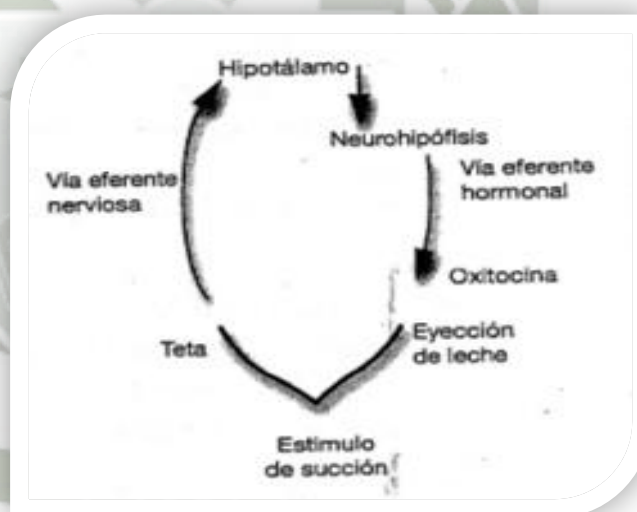
La composición de la leche de la cerda varía mucho según la etapa de lactancia, la nutrición y la genética.

La falta total de leche (agalactia) no es frecuente en cerdas y lechonas, pero una producción reducida (hipogalaxia) es un signo clínico común, causado posiblemente por diversos factores como microorganismos patógenos, desbalances hormonales, desnutrición, toxinas producidas por hongos y estrés por calor. **(Jones, 2008)**

Durante la fase de lactación, los altos niveles existentes de progesterona impiden la acción de la prolactina hipofisaria al tiempo que los corticoides adrenales se unen a una globulina que probablemente impida que la glándula mamaria los utilice. Como hemos señalado, en el parto, el nivel de progesterona desciende y, como consecuencia, la prolactina puede a empezar a actuar. Por otra parte, los corticoides se desbloquean iniciándose y manteniéndose la secreción láctea en los alveolos. La prolactina actúa sinérgicamente con otras sustancias, tales como el cortisol, la hormona de crecimiento, la hormona tirotrópica y la insulina. En el mecanismo de eyección de la leche se involucran un impulso nervioso y un impulso hormonal. Es un reflejo neuroendocrino.

Al mamar el lechón, se genera un estímulo nervioso que, vía medula espinal, llega al hipotálamo donde se sintetiza la oxitocina. Esta hormona, liberada por la neurohipofisis, pasa a la sangre y al llegar a la glándula mamaria producen la contracción de las células mioepiteliales de los alveolos. El estímulo de succión de los lechones es el agente responsable del mantenimiento de la lactación de la cerda. **(Daza, 1992)**

IMAGEN N° 3: Mecanismo de la eyección de la leche

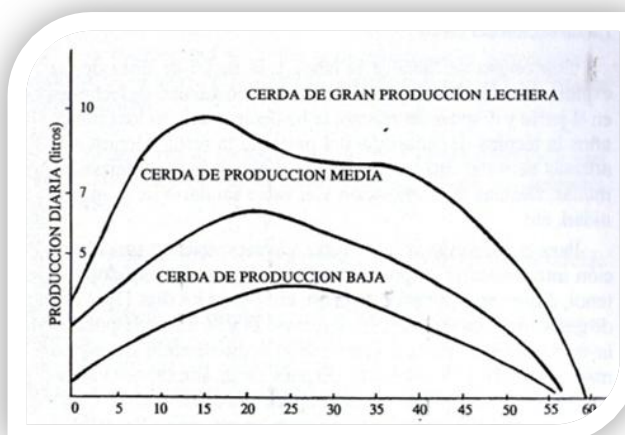


FUENTE: (Daza, 1992)

Cualquier situación estresante provoca una secreción de adrenalina por las células suprarrenales, impidiendo la actuación de la oxitocina.

La producción diaria de leche durante el periodo de lactación varía de acuerdo con el nivel global de producción de la reproductora, obteniéndose una gama de curvas de lactancia que se presenta en el siguiente gráfico. **(Daza, 1992)**

IMAGEN N° 4: Tipos de curvas de lactancia en marranas



FUENTE: (Daza, 1992)

La producción aumenta las dos primeras semanas para alcanzar el máximo entre la segunda y tercera semana y disminuir lentamente a continuación hasta la quinta para después caer bruscamente hasta el destete.

La producción total de leche por lactación depende de un conjunto de factores; unos intrínsecos al animal, como el tipo genético, la edad, el individuo, y otros extrínsecos a la reproductora, tales como el tamaño de la camada, alimentación, duración de la lactancia, factores ambientales, sanidad, etc.

Las máximas producciones se obtienen en la tercera, cuarta y quinta lactación.

Cuanto mayor es el tamaño de la camada mayor es la cantidad de leche producida, al haber mayor estímulo y mayor número de glándulas en pleno funcionamiento, si bien, la cantidad que le corresponde a cada lechón va siendo menor. **(Daza, 1992)**

FASES DEL AMANTAMIENTO

Conocer bien la conducta de los cerdos en las distintas situaciones puede ayudar a detectar problemas si esta se realiza de una manera anormal. Así pues, si observamos a los lechones constantemente agarrados a las mamas de la cerda, masajeando y sin que se produzca fase de eyección, podemos deducir que esta cerda pueda tener algún problema de hipogalaxia (baja producción de leche). De la misma manera. Si la cerda recién parida no muestra indicios de llamar a sus lechones o signos de dejarse amamantar, habrá que actuar al respecto. Esto es muy frecuente con las primíparas. Otra consideración a tener en cuenta, es el hecho que cada lechón tiene su mama en exclusiva y que si no se usan, se seca en unas 48 horas. Obviamente los más fuertes se hacen con los mejores. Si cambiamos un lechón de camada, deberemos observar si este va a tener una teta disponible. En camadas en las que ya se ha establecido el orden y distribución de las mamas, no se debe añadir ningún lechón más, pues es probable que ya no tenga mama. Intercambiar lechones, en este caso, puede hacerse pero con cautela.

a) Inicio del amamantamiento

La cerda llama al amamantamiento a los lechones mediante un gruñido que ellos reconocen inmediatamente. Ella trata de tumbarse cuidadosamente y cada lechón se coloca en su pezón correspondiente, y no en otro.

b) Estimulación de las mamas

Los lechones, con su morrito, masajean las mamas de la cerda. Este masaje estimula la producción de oxitócica, fundamental en la fase de eyección de la leche.

c) Eyección de la leche

En el momento de la bajada de leche, los lechones se quedan muy quietos y solamente succionan para no perder gotas, el tiempo de eyección es tan corta aproximadamente 10-20 segundos. (Varela, 2007)

LA LECHE

La leche es esencial para la supervivencia de la descendencia durante la vida postnatal temprana, ya que proporciona nutrientes en una forma adaptada a sus requerimientos digestivos y metabólicos. Debido a las grandes diferencias en la madurez de las diferentes especies de mamíferos al nacimiento, la leche de una especie no es necesariamente apta para satisfacer los requerimientos de otra. **(Cadillo, 2008)**

La leche no solo cumple un rol nutricional para el animal joven, proporciona también protección contra microorganismos patógenos, suprime reacciones inflamatorias en el tracto digestivo del lechón. **(Mamani, 2010)**

La leche es el alimento que contiene los nutrientes requeridos para el crecimiento y desarrollo de neonatos.

En todas las especies está compuesta por proteínas específicas, grasa de fácil digestión, lactosa, minerales, vitaminas entre otros compuestos en cantidades suficientes para el periodo de vida en que la cría los necesita. La leche constituye el último eslabón nutricional entre una madre mamífera y su descendencia, y representa el único alimento necesario luego del parto. **(Villalobos, 2008)**

PRINCIPALES HORMONAS QUE PARTICIPAN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Las principales hormonas que intervienen en la producción de leche, son la prolactina (LTH), hormona de crecimiento (GH), la adrenocorticotropa (ACTH), y la estimulante del tiroides (TSH).

➤ **Prolactina (LTH)**

Además de desarrollar un papel fundamental en el inicio del parto y el propia lactación, es necesaria para mantener la producción de leche.

➤ **Hormona de crecimiento (GH)**

Tiene dos funciones básicamente, 1. Una indirecta donde con la ayuda de otras hormonas provoca una estimulación de las células secretoras. 2. Otra directa en la que ejerce una regulación del aporte de nutrientes hacia la mama.

➤ **Hormona estimulante del tiroides (TSH) y la hormona adrenocortropa (ACTH)**

Tiene la función de regular la función metabólica relacionada con la lactación. **(Buxadé, et. al 2007)**

LA CINETICA DE LA EMISION DE LA LECHE

La leche es sintetizada gota a gota por las células secretoras de los alveolos. A medida que los lactocitos secretan leche y esta se va depositando en la luz de los alveolos, una cierta cantidad va drenando y llega a las cisternas y a la parte baja de la mama gracias al mencionado sistema de conductos dotados de una estructura ramificada. Por lo tanto cuando los lechones van a mamar hay leche almacenada en esta mama; por una parte, la leche llena las cisternas y por otra, hay leche en los distintos conductos y también en los propios alveolos.

El vaciado de esta mama se realiza a través de un proceso fisiológico, el reflejo neuro-endocrino de eyección. Este proceso se desencadena a través de una serie de estímulos físicos y sensoriales (en los momentos previos al amamantamiento estos estímulos son generados por los sonidos que emiten los lechones, por el masaje que dan a la mama de la cerda y posteriormente, por la succión del propio amamantamiento o acto de mamar.

Estos estímulos se transmiten desde el pezón al hipotálamo; de ahí van a la neurohipofisis y generan la liberación de la hormona oxitocina.

Esta hormona llega a través del torrente sanguíneo a la mama provocando la contracción de las células mioepiteliales, que rodean a los alveolos y a los conductos de la parte alta de la glándula mamaria, originando el mencionado descenso de la leche (bajada de la leche) desde la zona alveolar hasta las dos cisternas que posee la mama (cisterna de la propia glándula mamaria y la cisterna) mucho más pequeña que el pezón. **(Buxadé, et. al 2007)**

COMPONENTES DE LA LECHE

La leche que producen diferentes mamíferos presenta enormes variaciones en su composición y dentro de sus principales componentes las mayores diferencias se presentan en el contenido de materia grasa, en el rango en el que varían las proteínas es menor y el de la lactosa y la ceniza es todavía más estrecho. Se dispone de los datos de unas 150 especies y en su comparación se observa que el extracto seco oscila entre el 8% y 65%; la materia grasa varía entre el 0% y el 53%; las proteínas entre el 1% y el 19%; los carbohidratos entre el 0.1% y el 10%; y las cenizas entre el 0.1% y el 2,3%. **(Villalobos, 2008)**

a) **Hidratos de carbono**

El principal hidrato de carbono en la leche es la lactosa. A pesar de que es un azúcar, la lactosa no se percibe por el sabor dulce.

La concentración de lactosa en la leche es relativamente constante y promedia alrededor de 5% (4.8%-5.2%). A diferencia de la concentración de grasa en la leche, la concentración de lactosa es similar en todas las razas lecheras y no puede alterarse fácilmente con prácticas de alimentación. Las moléculas de las que la lactosa se encuentra constituida se encuentra en una concentración mucho menor en la leche: glucosa (14mg/100g) y galactosa (12mg/100g). **(Skull, 2007)**

b) Proteínas

En la leche se pueden distinguir dos grupos de compuestos nitrogenados: las proteínas y las sustancias no proteicas, que representan respectivamente el 95% y el 5% de nitrógeno de la leche, que puede ser estimado mediante el método de Kjeldahl.

Las proteínas de la leche constituyen una compleja mezcla de la que resulta difícil separar los componentes puros, y la composición de cada una de ellas es bien conocida pues ha sido objeto de numerosos estudios, cerca del 80% de la proteína de la leche corresponde a la caseína, y esta a su vez está compuesta por una mezcla de aproximadamente 10 proteínas diferentes, el resto corresponde a las llamadas proteínas solubles del suero y una porción minoritaria que cumple el rol de enzima. **(Villalobos, 2008)**

c) Lípidos

Los lípidos son ester de ácidos grasos y compuestos relacionados que son solubles en disolventes orgánicos pero insolubles en agua. Prácticamente toda la grasa de la leche se encuentra en forma de glóbulos grasos, este compuesto es fácilmente alterable originando aromas y sabores extraños. La materia grasa está constituida principalmente por triglicéridos muy distintos que forman una mezcla compleja, sus ácidos grasos presentan grandes diferencias en la longitud de su cadena y grado de saturación. La leche además contiene las pequeñas cantidades de otros lípidos como fosfolípidos, colesterol, ácidos grasos libres. **(Villalobos, 2008)**

d) Minerales y vitaminas

La leche es una fuente excelente para la mayoría de los minerales requeridos para el crecimiento del lactante. La digestibilidad del

calcio y fosforo es generalmente alta, en parte debido a que se encuentra en asociación con la caseína de la leche.

Como resultado, la leche es la mejor fuente de calcio para el crecimiento del esqueleto del lactante y el mantenimiento de la integridad de los huesos en el adulto.

Otro mineral de interés en la leche es el hierro. Las bajas concentraciones de hierro en la leche no alcanza a satisfacer las necesidades del lactante, pero este bajo nivel pasa a tener un aspecto positivo debido a que limita el crecimiento bacteriano en la leche, el hierro es esencial para el crecimiento de muchas bacterias. (Skull, 2007)

e) Células somáticas (CS)

Las células somáticas corresponden principalmente a células del sistema inmune las cuales son derivadas de la circulación sanguínea y pasan a la leche. Las CS son parte del mecanismo de defensa natural del organismo, y dentro de los tipos celulares de la línea blanca estudiados en bovinos se tiene que 28% del recuento corresponde a linfocitos, 60% a macrófagos y 12% a polimorfonucleares; el componente minoritario de estas células corresponde a células epiteliales con cerca de 2%. Se considera el conteo o concentración de células somática (RCS) como un reflejo de estatus sanitarios de la glándula mamaria y la calidad de la leche producida. (Villalobos, 2008)

f) Densidad

Como dice el primer principio de la hidrostática: “Todo cuerpo sumergido en un líquido desplaza un volumen igual a su peso”. Por lo tanto la densidad es el peso de una determinada cantidad de volumen a una determinada temperatura, pero para la práctica se emplea el litro. El peso específico depende de dos factores: el

extracto seco magro que lo incrementa y la grasa que lo descende. (García, 2003)

g) Análisis de los componentes de la leche

Hoy los métodos químicos como Gerber, Babcock y Kjeldhal, para el análisis de los componentes de la leche han sido reemplazados por aparatos como por ejemplo el milkScan instrumento que utiliza el análisis infrarrojo para determinar los componentes de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos, entre otros componentes de la leche. (Villalobos, 2008)

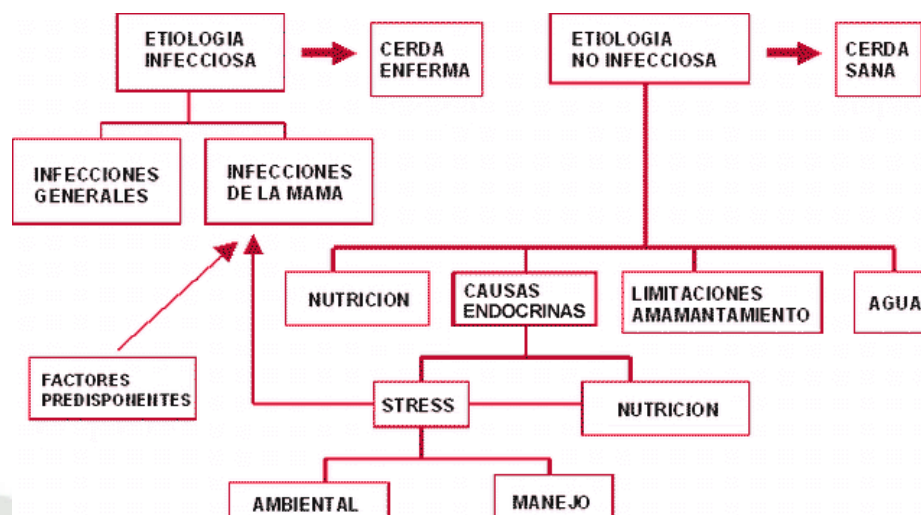
Lactoscan instrumento que utiliza el análisis ultrasonido, modelo de lectura en 60 o 90 segundos la medición por ultrasonido de uso fácil. (Arbova, 1997)

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA MARRANA LACTANTE

Cualquier problema que se dé en la cerda lactante se resume en uno solo, la agalaxia o hipogalaxia. Es decir la inexistencia o bien poca producción de leche. Ambos problemas están relacionados, antes de nada cabe distinguir si nos hallamos ante un problema infeccioso o no infeccioso ya que en un caso tendremos a una cerda enferma y en el otro no, y consecuentemente el protocolo de actuación será totalmente diferente.

Entre las causa infecciosas tenemos que diferenciar si se trata de una infección general o bien es una infección específica de la mama. Entre las causas no infecciosas jugaran un papel muy importante la disponibilidad de agua, las limitaciones del amamantamiento, las causas endocrinas y la nutrición. Las causas endocrinas pueden haber sido provocadas por un estrés o bien por una mala nutrición. (Collell, (2011)

IMAGEN N° 5: Principales causas de agalaxia o hipogalaxia



FUENTE: (Collell, 2011)

Causas infecciosas

Una infección general que afecté a la salud de la madre nos comprometerá la producción de leche como es lógico pensar. En este caso a la cerda que tiene fiebre le disminuye el apetito y como consecuencia acabara produciendo menos leche. Se trata de una infección de la mama; hablamos de mastitis.

Nos podemos encontrar con la inflamación de una o varias mamas, además podemos encontrarnos con una mastitis aguda (principalmente producida por coliformes) con fiebre, glándula enrojecida, calientes y dolorosas o bien una mastitis crónica que suele aparecer como consecuencia de una aguda.

Nos podemos encontrar con la inflación de una o varias mamas, además si nos hallamos ante una causa infecciosa sea general o bien de la mama, es necesario establecer un tratamiento antibiótico de la cerda en cuestión, además de pensar en tratamientos paliativos (oxitocina, AINES). (Collell, 2011)

Causas no infecciosas

Entre las causas no infecciosas podemos hablar de las causas endocrinas, limitaciones en amamantamiento, agua y nutrición.

Las causas endocrinas son básicamente derivadas de un aumento del estrés por el incremento del cortisol y de su posterior inhibición de la prolactina.

Al hablar de limitaciones al amamantamiento nos referimos al efecto que se produce por el acumulo de leche en la mamas (que no son vaciadas) y que a su vez por efecto feed back humoral negativa acaban provocando una disminución de la producción de leche.

Entre las causas que provocan estas limitaciones destacamos el diseño de jaula, la presencia de splay leg, los lechones débiles, los traspasos mal realizados o el corte de colmillos.

El agua jugara un papel importante principalmente por el estreñimiento que empezara produciendo y por la posterior disminución del apetito.

La nutrición será probablemente uno de los factores que más peso tendrá en esta producción de leche. El problema de la nutrición vendrá centrado no solo en conseguir que la cerda coma en cantidad suficiente si no en que lo haga en la calidad pertinente.

De especial mención seria en este punto la importancia del balance energético y metabólico que tendría que tener esta cerda. Un ejemplo claro de ello es que es muy difícil encontrar en la literatura referencias a la cetosis que tienen las cerdas antes del parto (última semana de gestación) y que de seguro nos tiene que afectar.

El cambio metabólico que supone usar grasas en lugar de carbohidratos con la consecuente aparición de cuerpos cetonicos en el fluido extracelular tiene un efecto claro sobre la reducción de peso y la

anorexia que vemos muchas veces en nuestras explotaciones. Es curioso ver como en vacas tenemos muy clara la presencia de cetosis y nada en cerdas, una vez más el desequilibrio entre la cerda y la vaca nos hace ahora si volver a reivindicar el papel de la cerda como animal lechero. (Collell, 2011)

2.2. Antecedentes de investigación

2.2.1. Revisiones de tesis universitarias

VALDEZ, M. (2003) Investigó la calidad de leche de ganado Brown Suis (Densidad, Acidez y porcentaje de grasa) acopiada en el centro de acopio (C.A.L.) Pedregal, ubicada en la irrigación Majes, distrito de Caylloma, departamento de Arequipa.

El número de proveedores que tiene en la C.A.L. es 91 que son constantes, que hizo pruebas de densidad, acidez, porcentaje de grasa a todos los que envía al Centro de Acopio, se evaluó en tres repeticiones, cada repetición es evaluado dos veces (mañana y tarde).

Los resultados obtenidos de las pruebas de laboratorio en el caso de densidad fueron aceptables, ya que el 9,15% que envían leche con una densidad menor a 1.028, al 90.48% que envían la leche con una densidad entre 1.028 y 1.033 que el mayor porcentaje; el 0.37% que envían la leche con una densidad mayor de 1.033; en las pruebas de porcentaje de grasa fueron aceptables, el 3.66% que envían la leche con bajo porcentaje de grasa (3.0%), el 81.32 que envían leche un normal porcentaje de grasa (3.0%-4.0%) y el 15.2% que envían la leche con alto porcentaje de grasa (4.1-4.7) y en la prueba de acidez son aceptables los resultados que el 24-91% que envían la leche con acidez menor a 0.14-0.18 gr. De ácido láctico/ 100ml de leche y el 0.37% que envían la leche con acidez alta, mayores que 0.18 gr. De ácido láctico/ 100ml de leche.

Los resultados nos afirman que gran porcentaje de la leche acopiada por la C.A.L. “Pedregal”, cumple con las normas mínimos de calidad exigidos por las entidades encargadas para completar el trabajo, se realizó encuestas para informarnos de la realidad ganadera a los mínimos proveedores; donde se obtuvo como resultado el 67.05% ordeña sus vacas en el establo y campo, el 88.00% ordeña manualmente, el 8.6% se lavan las manos antes de ordeñar, el 91.0% hace higiene de la ubre antes del ordeño, el 79.0% no utiliza sellador de pezones, 82.42% utiliza detergente común, el 94.51% coloca los porongos con leche después del ordeño en la plataforma, el 91.20% si realiza control de mastitis, el 100% afirma que el camión que recoge los porongos llega temprano, el 1900% afirma que la leche medicada es descartada, el 100% afirma que si cumple restricciones de los medicamentos para el uso de leche, el 96.70% afirma que no lo devuelven la leche al proveedor, el 56.04% afirma que son alimentadas con sales minerales y el 100% afirma que sus vacas consumen agua corrientes (ad libitum)

LAZO, G. (2003) Investigó la clasificación de la calidad de leche que era acopiado por el C.A.L. ASPAM, evaluado cada uno de los resultados obtenidos de dicho trabajo. Al culminar el trabajo de investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

Que la calidad de leche que el C.A.L. ASPAM acopia y enfría se concentra dentro de un calificativo aceptable de calidad, teniendo en cuenta la siguiente premisa: si comparamos los resultados obtenidos en cuanto a densidad con los parámetros y que existe la norma técnica peruana, al control de calidad el calificativo sería el de una leche que posee porcentajes en todos sus elementos es decir una leche que posee una densidad baja.

Esto es expresado en los resultados, que para el uso del parámetro (1.0296 – 1.034 gr/c.c) tomado como norma para el INDECOPI, (solo

un 1.95%) cumplieron con lo normado, un 98.1% estaría por debajo de 1.0296 gr/c.c y ningún resultado se verifico por encima de lo normal.

Si los resultados los comparamos con el parámetro normal establecido por LAIVE (1.028 – 1.032 gr/c.c), la respuesta seria del 70.8%, obteniendo un 29.2% que se encuentra por debajo de 1.028 gr/c.c. si comparamos los resultados con el parámetro normal tomado por GLORIA S.A (1.0296 – 1.034 GR/C.C), el resultado sería solo un 1.95% que estaría dentro de los normal el 98.1% restante estaría por debajo de 1.0296 gr/c.c.

En el caso de acidez la empresa LAIVE si concuerda con la Norma Técnica Peruana, en cuanto a parámetros normales se refiere (14 – 18°D), obteniendo una respuesta del 87.66% y un resultado por debajo de 14°D de 12.34%.

El parámetro normal tomado por GLORIA S.A para el caso de acidez es de 14 – 17°D) logrando una respuesta de 87.01%, también obtuvimos un 12.34% que concuerda con los casos anteriores como un resultado que se encuentra por debajo de 14°D y un 0.65% que está por encima del parámetro normal. En cuanto a los resultados obtenidos para el % de grasa, se logró un gran número de proveedores que cumplieran con el parámetro normal exigido por INDECOPI (3.0 – 5.0) obteniendo un 96.10% y un 3.90% que se encontraban por debajo de 3.0%.

Para el caso de LAIVE, el parámetro normal que la empresa toma en consideración es (3.4 – 5.0 5), obteniendo un resultado de 24.68% (38) productores que cumplen con lo normado y un 75.32% (116) proveedores que estaban por debajo de 3.4%.

GLORIA S.A toma en consideración de (3.2 – 5.0 %) como parámetro normal obteniendo una respuesta de 67.53% (104) proveedores que cumplieran con este parámetro y un 32.4% (50) que estaban por debajo de 3.2%.

Para conocer más a fondo la realidad en la cual la leche era obtenida una encuesta como medio de información complementaria, considerando de mucha importancia abarcar los siguientes aspectos:

- ❖ Higiene de ordeño: En el que se encontró que el 71% realiza la operación de ordeño en el establo, un 22% lo realiza en sala de ordeño y un 6.7% lo efectúa en el campo. También se pudo comprobar que el 93.3% se lava las manos al empezar a ordeñar, un 84.4% lava o limpia los pezones antes del ordeño y solo un 20% usa sellador de pezones.
- ❖ Otro de los aspectos de la encuesta se refiere al mantenimiento de la ordeñadora en que se encontró que el 11.2% lo realiza a cada 7 días, y que solo un 24.4% emplea detergente especial para lavar los utensilios de ordeño, el 26.7% utiliza detergente común, el 35.6% utiliza agua y el 13.3% emplea jabón.
- ❖ En lo que refiere al manejo de la leche se encontró en el 31.1% realiza control de mastitis y el 68.9% no.
- ❖ También se pudo encontrar que en el 68.1% utiliza agua de canal para lavar los pezones, el 22.2% utiliza agua de pozo y el 8.9% utiliza agua tratada.

En cuanto al almacenamiento de los porongos solo el 4.4 % los deja colgados en una pared de cemento y el 2.2% los deja a la intemperie (sol) sobre el suelo, del mismo modo se encontró que la leche de las vacas que han sido tratadas con medicamento es enviada al C.A.L. normalmente en un 37.8% y en otros caso debidamente marcada Eolo en 2.2%, otro aspecto importante fue saber si los proveedores cumplen con las restricciones que indican los medicamentos y se halló que el 57.8% afirma cumplir con dichas restricciones, en cuanto a la devolución de la leche solo el 38.8% afirma que se le ha devuelto la leche en algunas ocasiones, cabe resaltar que en la

mayoría de caso la leche es devuelta por enviarla acidificada al centro de acopio en un 17.8%.

- ❖ En lo que se refiere a la alimentación del ganado la mayoría de productores emplea alfalfa y concentrado como los principales insumos para la alimentación de su ganado encontrándose un 100% y un 97.8}5 respectivamente siendo los alimentos de segunda elección el ensilado y el heno de alfalfa con un resultado de 48.9% y 31.1% respectivamente, el maíz verde y la gallinaza se encuentra en un 11.1% y 8.9%.
- ❖ Otro de los aspectos que se creyó conveniente evaluar y que es de mucha importancia, es el estado de higiene en que llegan los porongos al C.A.L., obteniéndose un 57% de porongos que se encuentran en un buen estado de higiene un 32.1% que se encuentra en mal estado de higiene y un 10.9% en un estado regular. (C.I.S)

DIAZ, J. (2007) Investigó durante el periodo de doce semanas diez caprinos (*Capra hircus*) hembras en lactación en dos grupos de tratamientos, cinco de la raza Saanen y cinco de la craza Saanen por Anglo Nubian. Los caprinos pertenecen al establo el Rebaño ubicado en la irrigación el Cural distrito de Tiabaya, Provincia de Arequipa, geográficamente ubicado 2,340 m.s.n.m a una latitud sur 16°28'30" y una longitud oeste 71°32'50".

Los objetivos del presente estudio fueron:

- ❖ Determinar la composición química de la leche de la raza Saanen y la craza Saanen por Anglo nubian.
- ❖ Evaluar la composición física química y establecer la relación de la leche caprina con los componentes químicos y sólidos totales obteniendo los siguientes resultados.

Al análisis de varianza se determinó que existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$) entre los componentes de la leche de la raza Saanen y la craza Saanen por Anglo Nubian a aceptación del componente grasa. Los valores obtenidos de sólidos totales para la leche de caprino evaluados, muestran ser altos para la raza Saanen ($13.1735 \pm 1.1048\%$) y la craza Saanen por Anglo Nubian ($14.1593 \pm 1.17231\%$), estando a favor por la craza Saanen po Anglo Nubian.

Dado que la leche de cabra (*Capra hircus*) presenta valores más altos en grasa, proteína, lactosa y sólidos totales que la leche de vacuno, recomendamos realizar trabajos de investigación que sire para la utilización de esta leche como mejorados de los tenores % de los sólidos totales.

SOZA, A. (2005) El estudio se realizó en 6 llamas de segundo parto (segunda lactación), pertenecientes al centro de desarrollo Alpaquero de Toccra (CEDAT), ubicado en el anexo de Toccra, distrito de Yanque, provincia de Caylloma, departamento y región de Arequipa; a 4400 m.s.n.m., perteneciente al Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO – AREQUIPA), se evaluaron los principales componentes químicos de la leche de llama, se determinó la curva de lactancia y su relación con el peso de las crías, obteniendo los siguientes resultados para la composición química; Sólidos totales (ST) 15,76%; Proteína (PT) 5,63%; Cenizas (C) 0,83%; Materia Grasa (MG) 3,75%; y Proteína de lacto suero (PLS) 1,13%. En la curva de lactancia se obtuvo la mayor producción de leche a los 60 días con un promedio de 207,33 ml., ajustando la curva con un modelo de regresión polinómica de quinto grado obteniendo un $r^2 = 0.9553$. Para determinar la curva de crecimiento en la cría se utilizó un modelo de regresión polinómica de tercer grado dando como resultado un $r^2 = 0.9982$., en la relación entre producción de leche y peso de la cría existe una relación positiva entre ambas variables hasta el día 60, en donde observamos un incremento en el peso promedio de las crías junto a un aumento en la

producción de leche de las madres. A partir del día 90 la relación se vuelve inmersa, en donde se incrementa el peso de las crías a pesar de que la producción de leche disminuye.

Mamani Belizario, (2010) Investigó sobre la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactación. En la evaluación físico-químico de la leche de las marranas se obtuvo los siguientes resultados; el análisis de la variable de densidad de la leche se obtuvo un promedio de 1.038. El análisis de la variable de pH de la leche se obtuvo un promedio de 7.16, esto debido a que hay una mayor concentración de sólidos totales. Del análisis de la variable del porcentaje de grasa de la leche se obtuvo un promedio de 6.27, dividido a la genética y al buen manejo en la alimentación de la granja. El análisis de la variable del porcentaje de lactosa de la leche se obtuvo un promedio de 5.57, dividido a la genética y al buen manejo en la alimentación ya que es el carbohidrato de la leche. Del análisis de la variable del porcentaje de sólidos totales de la leche se obtuvo un promedio de 17.33, dividido a la genética y al buen manejo en la alimentación de la granja. Del análisis de la variable del porcentaje de proteína de la leche se obtuvo un promedio de 4.12, dividido a la genética y al buen manejo en la alimentación de la granja.

2.2.2. Otros trabajos de investigación

Klobasa et al; (1987)

Investigaron sobre la composición y producción de leche de la cerda (Sus scrofa) a los 42 días de lactación en 350 cerdas entre criollas y duroc jersey, la evaluación de la composición de leche se realizó a través de MilkoScan obtenido los siguientes resultados; porcentaje de grasa: 5,3% ; porcentaje de proteína: 6% ; porcentaje de lactosa: 5,4% ; porcentaje de sólidos totales: 17%.

Villalobos, (2008)

Investigó a través de extracción manual se obtuvo un total de 16 muestras de leche de jabalina de 41 días de lactancia en promedio. Se analizó la composición mediante MilkoScan 4000/u+2112/ (Foss

Electronic) expresada como porcentaje de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos. Los resultados arrojan valores promedio de 7,3% de grasa; 6,4% de proteína; 5,6% de lactosa; 20% de sólidos totales; 12,8% de sólidos no grasos. Comparada con la leche de la cerda doméstica, los componentes proteína, sólidos no grasos y sólidos totales no presentaron diferencias significativas, en tanto los valores para grasa y lactosa fueron mayores ($P < 0,05$) en la jabalina.

CUADRO N° 2: Cuadro comparativo de resultados

Cita	N°	Grasa %	Proteína %	Lactosa %	Sólidos totales %
Klobosa et. al; (1987)	350	5.3	6	5.4	17
Villalobos, (2008)	16	7.3	6.4	5.6	20
Mamani Belizario (2010)	12	6.27	4.12	5.77	17.33

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

a) Localización espacial

La fase experimental se realizó en una granja intensiva que está ubicado en el distrito de UCHUMAYO en la ciudad de Arequipa, en la que presenta la siguiente característica geoclimática.

Estación: Primavera, **T° máxima** 20.6-24° C, **T° mínima** 8-9.3° C, **Horas de sol:** 10-11 horas, **Altitud:** 1973 msnm, **Latitud sur:** 16°25'30", **Longitud oeste:** 71°40'20", **Humedad relativa, Máxima:** 56%-81%, **Mínima:** 21%-28%

FUENTE: SENAMHI (2014)

b) Localización temporal

El presente trabajo se realizó entre los meses de noviembre del 2014 a enero 2015.

3.1.2. Material biológico

Muestras de leche de marranas en lactación de diferente genética y edad.

3.1.3. Material de laboratorio

- Bureta común
- Soporte
- Beaker
- Mascarilla
- Mandil
- Pipetas graduadas
- Probetas graduadas
- Guantes

3.1.4. Material de campo

- Frasco de plástico esterilizado de 100 ml
- Guantes de látex
- Gasa
- Caja térmica
- Hielo
- Maletín
- Tablero
- Jabón
- Agua caliente

3.1.5. Equipo y maquinaria

- Analizador de leche LACTOSCAN L.A
- Refrigeradora
- Balanza digital

3.1.6. Otros materiales

- Cámara fotográfica
- Computadora

3.2. Métodos

3.2.1. Muestreo

a) Universo

Marranas lactantes para Arequipa 2014

b) Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra estuvo conformado por 30 marranas; 10 marranas de línea Yorkshire, 10 marranas de línea Landrace y 10 híbridas (F1) que representaran el tamaño de la muestra que se obtuvo de la explotación comercial en el distrito de Uchumayo de la ciudad de Arequipa 2014.

c) Procedimiento de muestreo

Para el muestreo se tomó aleatoriamente 30 marranas en lactación para su respectiva evaluación de los componentes de la leche y se agruparan en 3 grupos; 10 marranas landrace, 10 yorkshire, 10 híbridas.

3.2.2. Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación

El muestreo se realizó a partir del día quinto de lactación en una explotación comercial en el distrito de Uchumayo de la ciudad de Arequipa 2014.

Se realizó la extracción de leche de la siguiente manera:

- Las muestra se tuvo que obtener de marranas que estuvieron en periodo de lactancia, con una alimentación similar, manejo similar pero de genética o línea, edad distinta.
- Se ingresó a la granja respetando reglas de bioseguridad como desinfección de botas, mameluco y equipo a utilizar con virkon's.
- Al ingresar a sala de maternidades evitamos realizar ruidos para no molestar y ocasionar estrés a las marranas.
- Se esperó que las marranas después de comer y beber se echen y den de lactar a los lechones.
- Se ordeñaron las marranas cuando estas empezaron el llamado de los lechones.
- Limpiamos las glándulas mamarias con una gasa humedecida en agua tibia a manera de estímulo, una vez limpio el pezón esperamos que el lechón estimule a las marranas y procedimos a ordeñarlas.
- En un frasco estéril de 100 ml procedimos a ordeñar cada uno de los pezones disponibles, teniendo en cuenta la competencia que tendríamos con los lechones e impedir que ellos chillen y alerten a la marrana.

- Una vez obtenida la muestra (leche) anotamos e identificamos cada recipiente.
- Mantuvimos las muestras en caja térmica con hielo a una temperatura entre 2-8°C y las enviamos a laboratorio.

Procedimiento del análisis de la muestra

- El analizador de la leche lactoscan L.A, trabaja con ultrasonido.
- La función del analizador es realizar análisis rápidos en lo que se refiere a la grasa, proteína, lactosa, porcentaje de contenido de agua, temperatura (°C), pH, punto de congelación, densidad de una sola muestra.
- El analizador de leche lactoscan L.A, trabaja a un rango de: Grasa: 0.01-25% $\pm 0.06\%$; Sólidos no grasos (SNF): 3-40% $\pm 0.15\%$; Densidad: 1000-1150 kg/m³ ± 0.3 kg/m³; Proteína: 2%-7% $\pm 0.15\%$; Lactosa: 0.01%-20% $\pm 0.2\%$.
- La muestra las mantuvimos a una temperatura entre 2-8°C
- La muestra se colocaron en tubos graduados que luego fueron colocado al equipo de lactoscan L.A para su análisis.
- El equipo lactoscan L.A realizo el análisis y dio los resultados de % de grasa, % de proteína, % de lactosa, % de contenido de agua, pH, punto de congelación, densidad a los 40 segundos en la pantalla que está ubicada frontalmente.

Procedimiento del análisis de volumen de producción de leche

- Para medir el volumen de producción de leche, se pesó los lechones el día de nacimiento y al destete, para sacar un promedio de ganancia diaria de peso (GMD).

- Una vez obtenido la Ganancia Media Diaria de peso utilizaremos la siguiente ecuación de los autores (Noblet & Etienne, 2000) :

$$MS \text{ (gr/camada/día)} = 0,72 \times ADG - 7$$

Dónde:

MS = g / cerdo / día

ADG=la tasa media de crecimiento / lechón, g

(SIC: Etienne M, et al., pag.254)

FUENTE: (Etienne, et al 2000)

b) Recopilación de la información

- **En el campo**

En el campo se obtuvo las muestras de leche de las marranas de ambas líneas e híbridas en estudio

- **En el laboratorio**

En el laboratorio se recopiló los datos mediante las pruebas de calidad que se realizaron

- **En la biblioteca**

En la biblioteca se obtuvo información mediante la revisión bibliográfica de diferentes libros, revistas, tesis

- **En otros ambientes**

Como internet, algunos criadores y docentes

3.2.3. Variables de respuesta

a) Variables independientes

- Raza
- Edad

b) Variables dependientes

- Densidad
- pH
- % de sólidos totales
- % de grasa
- % de proteína
- % de lactosa
- Volumen

3.3. Evaluación estadística

3.3.1. Diseño experimental

a) Unidades experimentales

Se consideró como unidades experimentales a cada una de las 30 muestras de leche en ambas líneas puras e híbridas

b) Diseño estadístico

El diseño estadístico que se utilizó fue un Diseño Completamente al Azar (DCA)

c) Distribución de tratamientos

La distribución de los tratamientos para el proyecto fue de 10 marranas de línea Landrace, 10 de línea Yorkshire y 10 Híbridas.

3.4. Análisis estadístico

3.4.1. Análisis de varianza

Para el análisis de las características de la leche de las razas y edades de las marranas se analizaron con un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 10 repeticiones.

El modelo estadístico lineal aditivo en el DCA utilizado es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Producción láctea

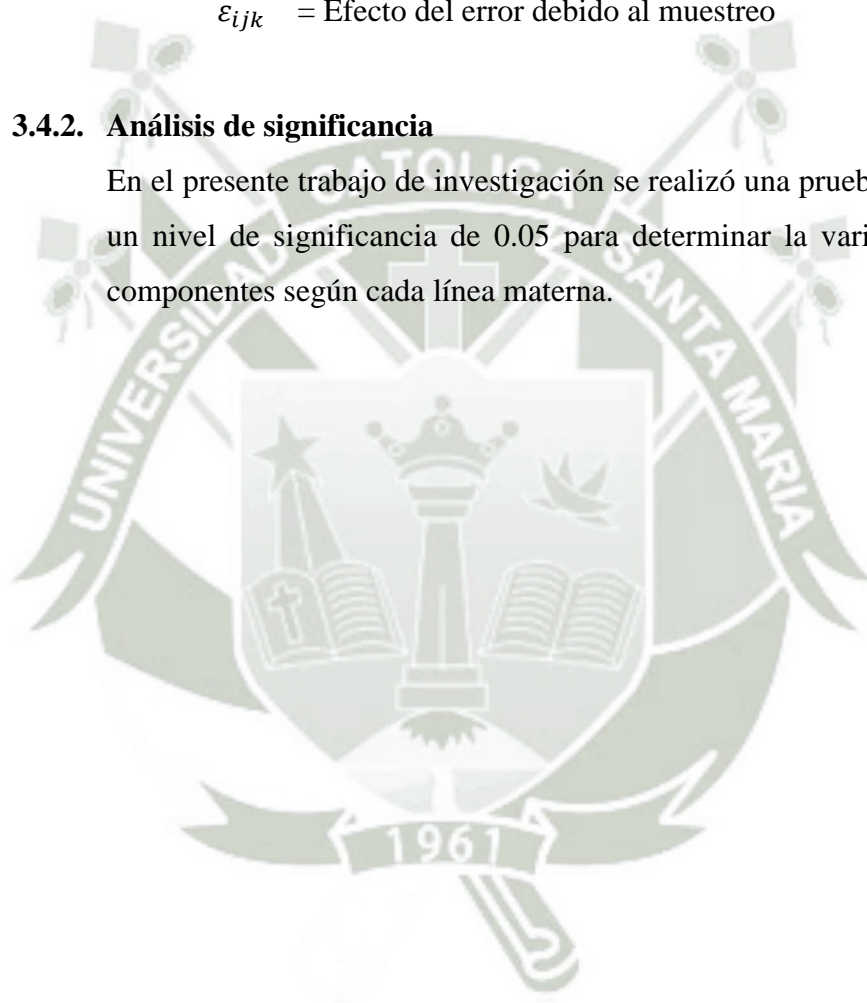
μ = Promedio poblacional

α_i = Efecto del i_esimo tratamiento

ε_{ijk} = Efecto del error debido al muestreo

3.4.2. Análisis de significancia

En el presente trabajo de investigación se realizó una prueba de Tuckey a un nivel de significancia de 0.05 para determinar la variabilidad entre componentes según cada línea materna.



IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CUADRO N° 3: ANALISIS DE LA VARIABLE p H

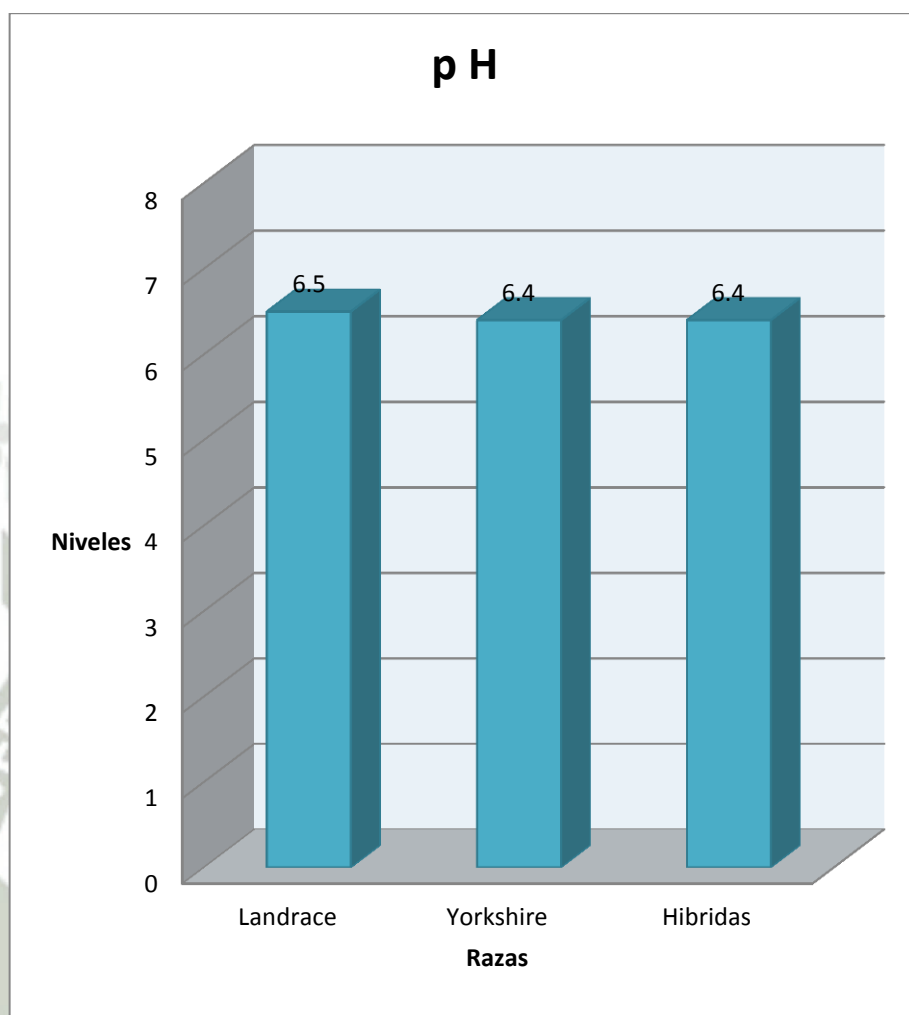
	Landrace	Yorkshire	Hibrida	Valor P
	6.5 ^a	6.4 ^a	6.4 ^a	0.05
DS	1.067	0.965	1.020	
CV	16.42	15.08	15.94	

En el cuadro n° 3 se muestra el análisis de la variable de pH, al analizar los promedios de niveles de pH observamos que la leche entre las tres líneas de marranas son similares.

- La línea Landrace posee 6.5 ± 1.067 ; la línea Yorkshire tiene 6.4 ± 0.965 ; las híbridas tienen 6.4 ± 1.020 .

En un estudio realizado por Mamani 2010 , se investigo sobre la calidad de la leche en marranas a los 3 dias de lactación , obteniendo un promedio de ph de 7.6 sin especificar Razas . Estos resultados difieren con los encontrados en el presente trabajo obteniendo un ph de 6.5 y 6.4 para las razas Landrace , Yorkshire y un valor para las Híbridas de 6.4 . Estas diferencias pueden ser debidas a que en el estudio antes mencionado al evaluar la leche a los 3 dias de lactación , aun se considera como calostro en cambio en el presente trabajo al evaluar el ph a los 5 dias se considera ya como leche .

GRAFICA N° 1: NIVELES DE pH POR RAZAS



En el Grafico n°1 se muestra los valores promediales de la variable de pH para cada una de la líneas.

CUADRO N° 4: ANALISIS DE VARIABLE DE % DE GRASA

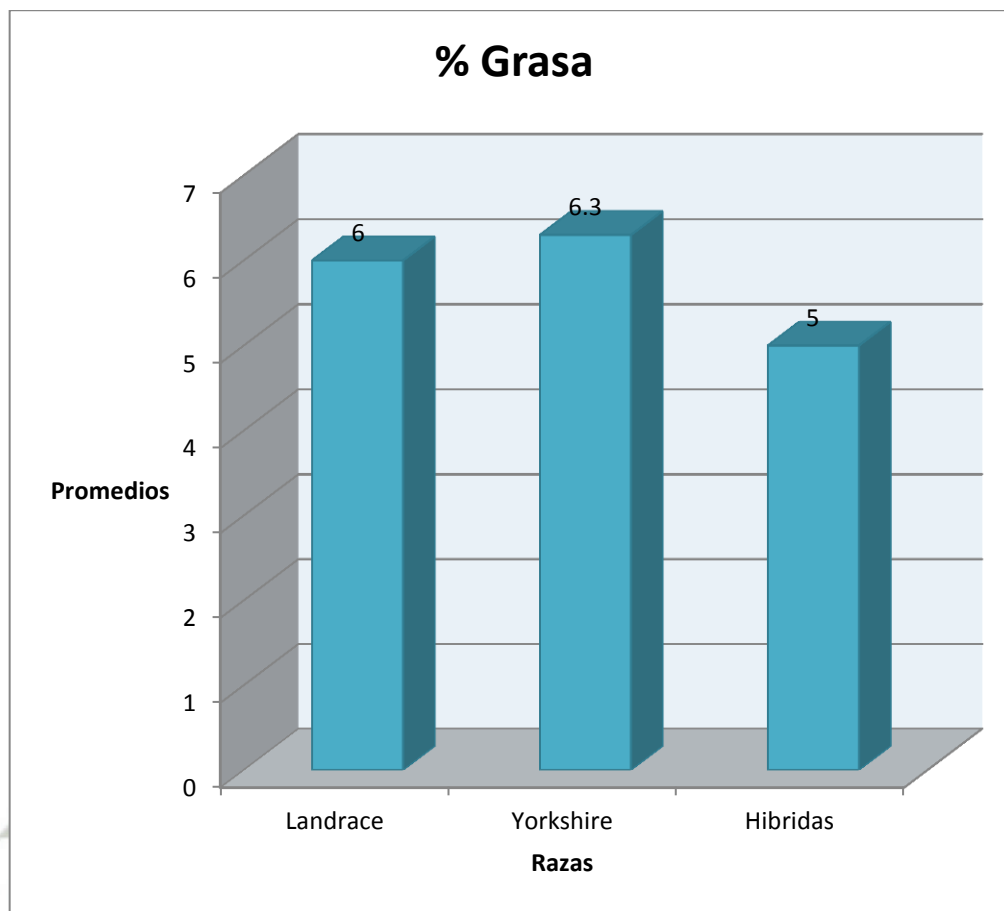
	Landrace	Yorkshire	Hibrida	Valor P
\bar{x}	6.0 ^a	6.3 ^a	5.0 ^a	0.05
DS	3.241	2.654	2.901	
CV	54.02	42.13	58.03	

En el cuadro n°4 se muestra los valores de la variable de porcentaje de grasa, al análisis de los promedios de la variable de porcentajes de grasa que contiene la leche entre las tres líneas.

- El promedio para la línea Landrace es de 6.0 ± 3.241 ; para la línea Yorkshire es de 6.3 ± 2.654 y para las Híbridas es de 5.0 ± 2.901 .

En un estudio realizado por Mamani ,2010 investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia , donde obtuvo un promedio de 6.27 . Klobosa et al. 1987 investigo sobre la composición y producción de leche de la marrana a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Grasa de 5.3 ; Villalobos ,2008 investigo sobre la leche de jabalina de 41 días de lactancia , los resultados fueron de 7.3 por ciento de grasa . Al comparar los promedios de grasa de las tres líneas de marranas lactantes , se observo que los promedios de Mamani ,2010 tiene similitud con la línea Landrace , mientras que las líneas Yorkshire y Híbridas son superiores en promedio . Klobosa et al 2012 mantiene un promedio inferior a las muestras , esto puede deberse a las diferentes razas con las que se trabajo .Villalobos ,2008 posee un promedio mayor a las muestras obtenidas , debido a que ella evalua leche de jabalina .

GRAFICA N° 2: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE GRASA POR RAZAS



En la gráfica n°2 podemos observar los promedios de la variable de % de grasa de la leche para cada una de las líneas de marranas., en la cual podemos observar que las tres líneas de marranas estudiadas en el presente trabajo tienen un promedio por debajo del promedio establecido por (Buxadé, et. al 2007)

- Las razas puras poseen un promedio ligeramente superior a la híbridas.

CUADRO N° 5: ANÁLISIS DE VARIABLE DE DENSIDAD

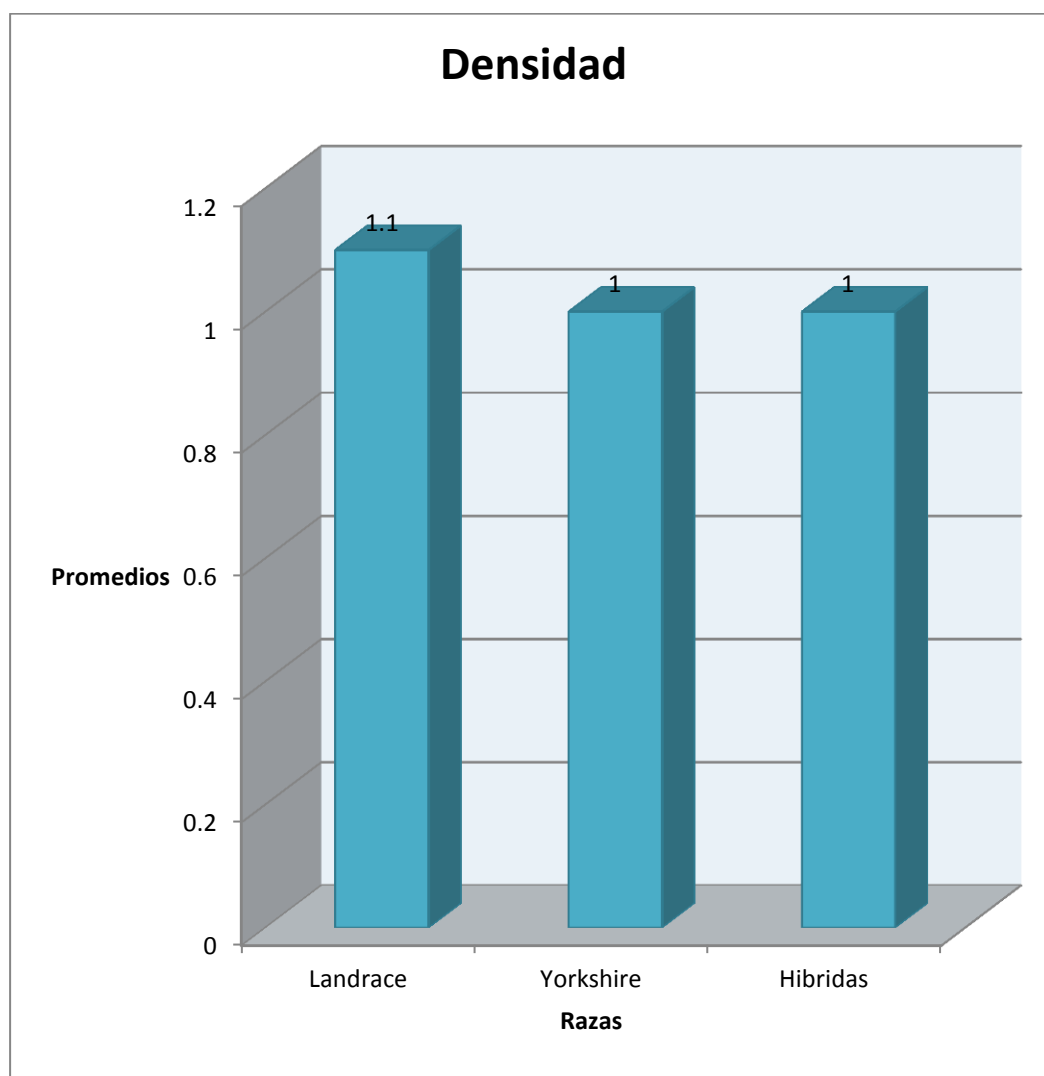
	Landrace	Yorkshire	Hibrida	Valor P
\bar{x}	1.070^a	1.044^a	1.041^a	0.05
DS	0.014	0.009	0.014	
CV	1.31	0.93	1.41	

En el cuadro n°5 se observa los resultados del análisis de la variable de densidad entre las tres líneas de marranas lactantes, podemos observar que:

- Mantienen una similitud entre sus promedios que va desde 1 a 1.1
- La línea Landrace posee 1.1 ± 0.014 ; Yorkshire tiene 1 ± 0.009 . y las Híbridas un 1.0 ± 0.014 .
- La variable de densidad no se incrementa o disminuye por la raza.

Mamani, 2010 investigó la calidad de la leche en las marranas a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 1.038 en la variable de densidad, al comparar el promedio que Mamani establece como el promedio de densidad de la leche de marranas con nuestros resultados obtenidos en el presente trabajo, observamos que los promedios de trabajo es mayor en un rango pequeño que va desde 1 a 1.1. Esto puede deberse a que nosotros estudiamos tres líneas de marranas mientras que Mamani, 2010 no especifica su trabajo con más de una raza.

GRAFICA N° 3: PROMEDIOS DE DENSIDAD POR RAZAS



En la grafica n°3 se muestra los promedios de la variable de densidad de cada una de las líneas, en el cual podemos observar que los promedios entre cada una de las líneas es muy similar entre ellas con promedios de la línea Landrace con 1.1, Yorkshire e Híbridas con 1.0

CUADRO N° 6: ANALISIS DE VARIABLE DE % DE LACTOSA

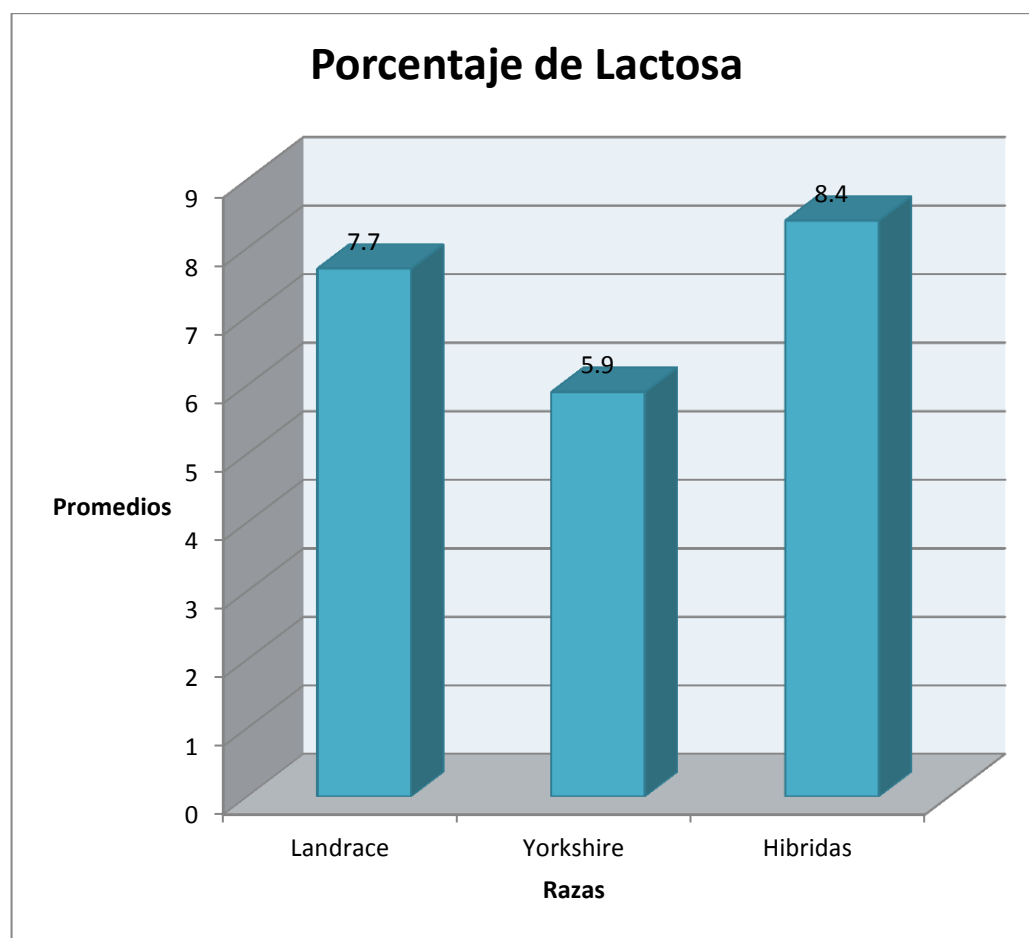
	Landrace	Yorkshire	Hibrida	Valor P
\bar{x}	7.7 ^{ab}	5.9 ^a	8.4 ^b	0.05
DS	2.201	2.305	2.071	
CV	28.59	39.07	24.65	

En el cuadro n°6, se observa los resultados del análisis de leche de la variable de porcentaje de lactosa en las tres líneas.

- Al analizar los promedios de la variable de porcentaje de lactosa entre las tres líneas de marranas, observamos que la línea Landrace tiene 7.7 ± 2.201 , Yorkshire 5.9 ± 2.305 y las Híbridas con 8.4 ± 2.071 .
- Existe una tendencia ligeramente superior a las híbridas sobre las dos razas puras; con un 8.4 de las híbridas sobre 7.7 de la Landrace y 5.9 de la York.

En el estudio realizado por los autores Mamani ,2010 investigo la calidad de la leche en las marranas a los 3 días de lactancia , donde obtuvo un promedio de 5.57 en la variable de porcentaje de lactosa , Klobosa et al ,1987 investigaron sobre la composición y producción de leche de la marrana a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de lactosa de 5.4 ; Villalobos ,2008 investigo la leche de jabalina de 41 días de lactancia , los resultados fueron 5.6 por ciento en porcentaje de Lactosa . A la comparación con nuestros, observamos que es menores a los nuestros lo que nos indica la superioridad en esta variable por parte de nuestras marranas. Esto debido a la genética de cada raza y el día del muestreo, cabe mencionar que no indican en qué tipo de razas de marranas trabajaron como se realizó en este trabajo.

GRAFICA N° 4: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE LACTOSA POR RAZAS



En la gráfica n° 4 se muestra los promedios de porcentaje de lactosa de cada una de las líneas evaluadas, en el cual podemos observar que:

- Las Híbridas superan a las líneas puras.
- Los promedios obtenidos en el estudio están por encima de los de Buxadé et al.(2007)

CUADRO N° 7: ANALISIS DE VARIABLE DE % DE PROTEINA

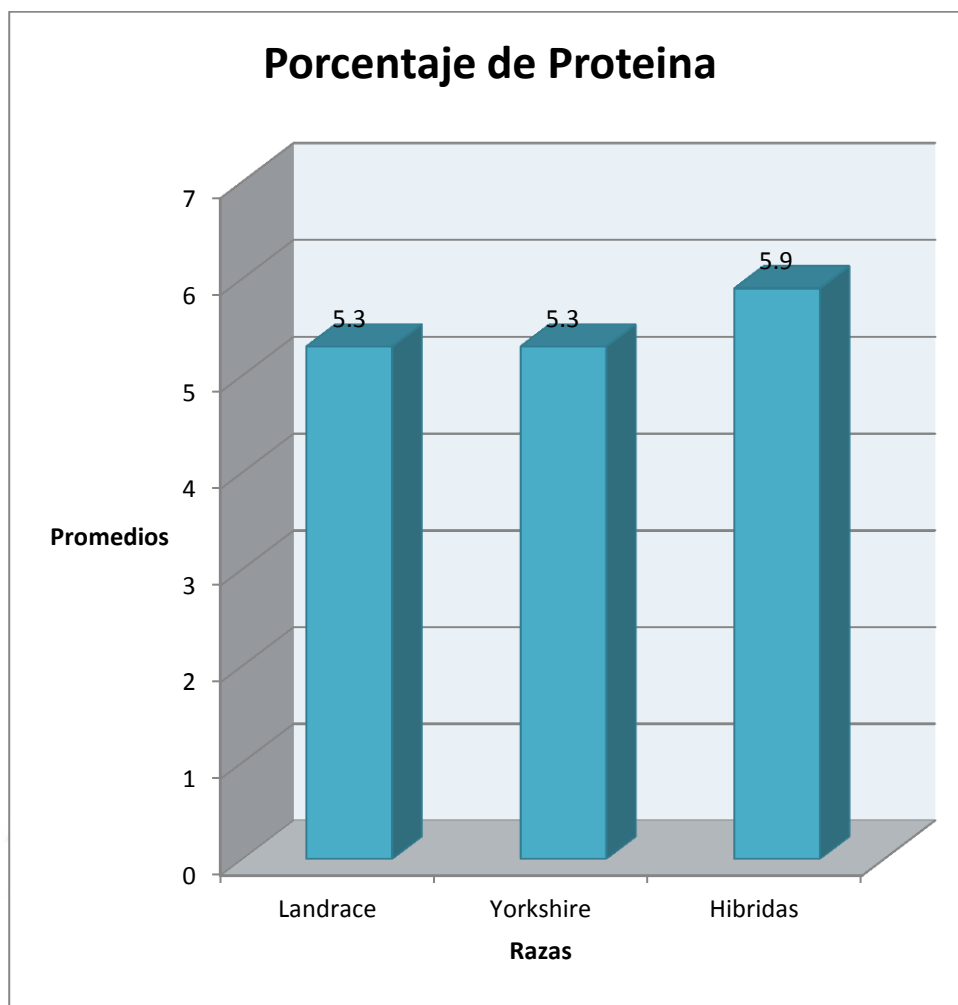
	Landrace	Yorkshire	Hibrida	Valor P
\bar{x}	5.3 ^a	5.3 ^a	5.9 ^a	0.05
DS	1.509	1.388	1.420	
CV	28.48	26.19	24.06	

En el cuadro n°7; se observa los resultados de la variable de porcentaje de proteína de las tres líneas de marranas.

- Al analizar los promedios de la variable de porcentaje de proteína entre las tres líneas de marranas; observamos que los promedios son similares.
- La línea Landrace presenta 5.3 ± 1.509 ; Yorkshire tiene 5.3 ± 1.388 ; y para las Híbridas 5.9 ± 1.420 .

En un estudio realizado por los autores Mamani ,2010 investigo la calidad de la leche en las marranas a los 3 días de lactancia , donde obtuvo un promedio de 4.12 en la variable de porcentaje de proteína , Klobosa et al ,1987 investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (Sus scrofa) a los 42 días de lactancia , los resultados fueron de 6.4 por ciento en porcentaje de Proteína , que a comparación con nuestro promedios los del estudio antes mencionado son menor que nuestras muestras , esto puede deberse a la genética de las razas en investigación . Caso contrario para Klobosa et al 1987 , posee promedios más altos que las nuestras , esto debido a que Klobosa et al 1987 evaluaron a marranas Criollas y Duroc que poseen mayores niveles en sus componente de la leche .

GRAFICA N° 5: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE PROTEÍNA POR RAZAS



En la gráfica n°5 se muestra los promedios de porcentaje de proteína para cada una de las líneas teniendo en la que podemos observar que:

- Las híbridas son ligeramente superiores a las dos razas puras con un 5.9 de las híbridas sobre 5.3 de la Landrace y 5.3 de la York, pero no hay diferencia significativa por lo tanto no hay diferencia estadística.
- Poseen un valores dentro de los promedios establecidos por Buxadé et. al (2007).

CUADRO N° 8: ANÁLISIS DE VARIABLE DE SÓLIDOS TOTALES

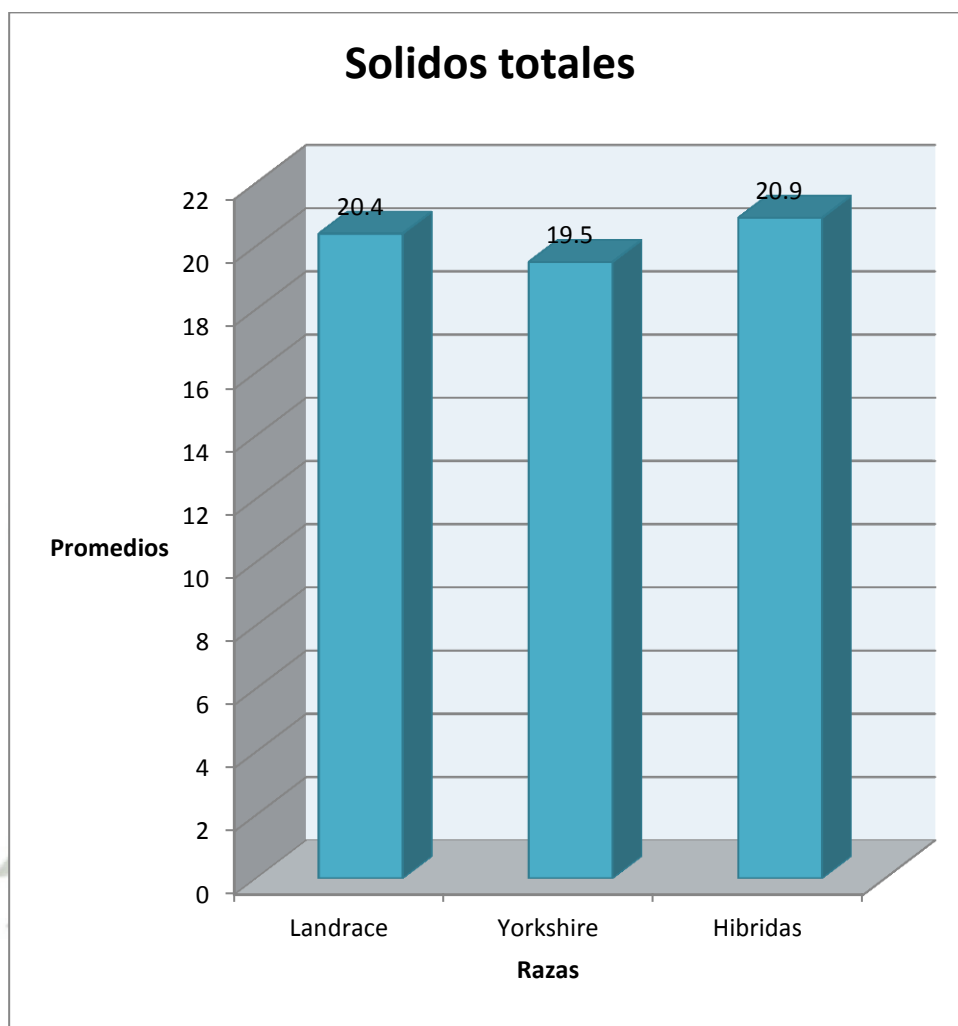
	Landrace	Yorkshire	Híbridas	Valor P
\bar{x}	20.4^a	19.5^a	20.9^a	0.05
DS	3.128	3.100	2.794	
CV	15.33	15.89	13.37	

En el cuadro n°8, se observa los resultados de la variable de sólidos totales de cada una de las tres líneas estudiadas.

- Al analizar los promedios de la variable de Sólidos totales entre las tres líneas de marranas; observamos los promedios para la línea Landrace 20.4 ± 3.128 ; Yorkshire 19.5 ± 3.100 y las Híbridas con 20.9 ± 2.794 .

En estudios realizados por los autores, Mamani , 2010 investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 17.33 en la variable de Sólidos totales, Klobosa et al , 1987 investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (Sus scrofa) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Sólidos totales de 17; Villalobos , 2008 investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fueron de 20 por ciento en porcentaje de Sólidos totales. Que al comparar con nuestros promedios observamos que las líneas Híbridas y Landrace son mayores que los promedios de los autores, la línea Yorkshire esta por el promedio de los autores; cabe mencionar que no indican en qué tipo de razas de marranas trabajaron o la edad como se realizó en este trabajo.

GRAFICA N° 6: PROMEDIOS DE SOLIDOS TOTALES POR RAZAS



En la gráfica n°6 se muestra los promedios de la variable de sólidos totales de las tres líneas marranas en evaluación, en los cual podemos observas que existe una diferencia leve entre las tres líneas.

- Mantienen un promedio por encima que lo que establece Buxadé et. al, (2007)

CUADRO N° 9: PRODUCCIÓN DE LECHE EN LAS TRES LINEAS DE MARRANAS

	Landrace	Yorkshire	Híbridas	Valor P
\bar{x}	8.7 ^a	8.07 ^a	8.93 ^a	0.05
DS	2.23706156	4.07514144	1.92702995	
CV	25.71	50.49	21.57	

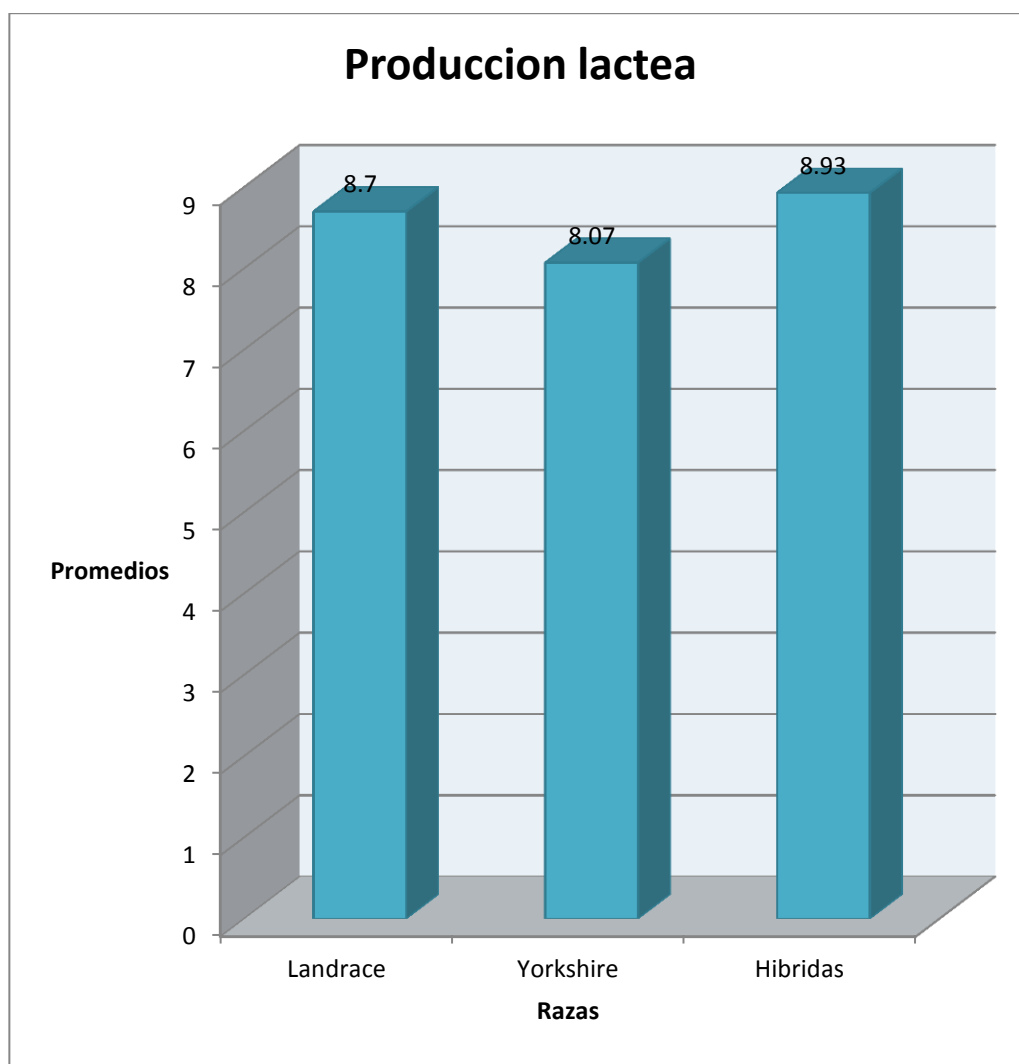
En el cuadro n°9, se observa los resultados de producción de leche de cada una de las tres líneas estudiadas.

- Al analizar los promedios de la producción de leche entre las tres líneas de marranas; observamos los promedios para la línea Landrace es de 8.7 ± 2.237 ; Yorkshire 8.07 ± 4.075 y las Híbridas con 8.9 ± 1.927 .

En este estudio realizado no se encontraron estudios realizados para la producción de leche en marranas, ya que solo los estudios realizados fueron del análisis químico de leche como lo hicieron Mamani 2010 y Klobosa 1987.

En cuanto a la realización de este estudio ya hay un estándar para que pueda compararse con estudios más adelante.

GRAFICA N° 7: PROMEDIOS DE PRODUCCION DE LECHE POR RAZAS



En la gráfica n°7 se muestra los promedios de producción de leche de las tres líneas marranas en evaluación, en los cual podemos observas que existe una diferencia leve entre las tres líneas.

CUADRO N° 10: ANÁLISIS DE VARIABLE DE pH POR EDADES

	Jóvenes	Adultas	Viejas	Valor P
\bar{x}	6.2 ^a	6.9 ^a	6.3 ^a	0.05
DS	1.048	0.853	0.967	
CV	16.90	12.36	15.36	

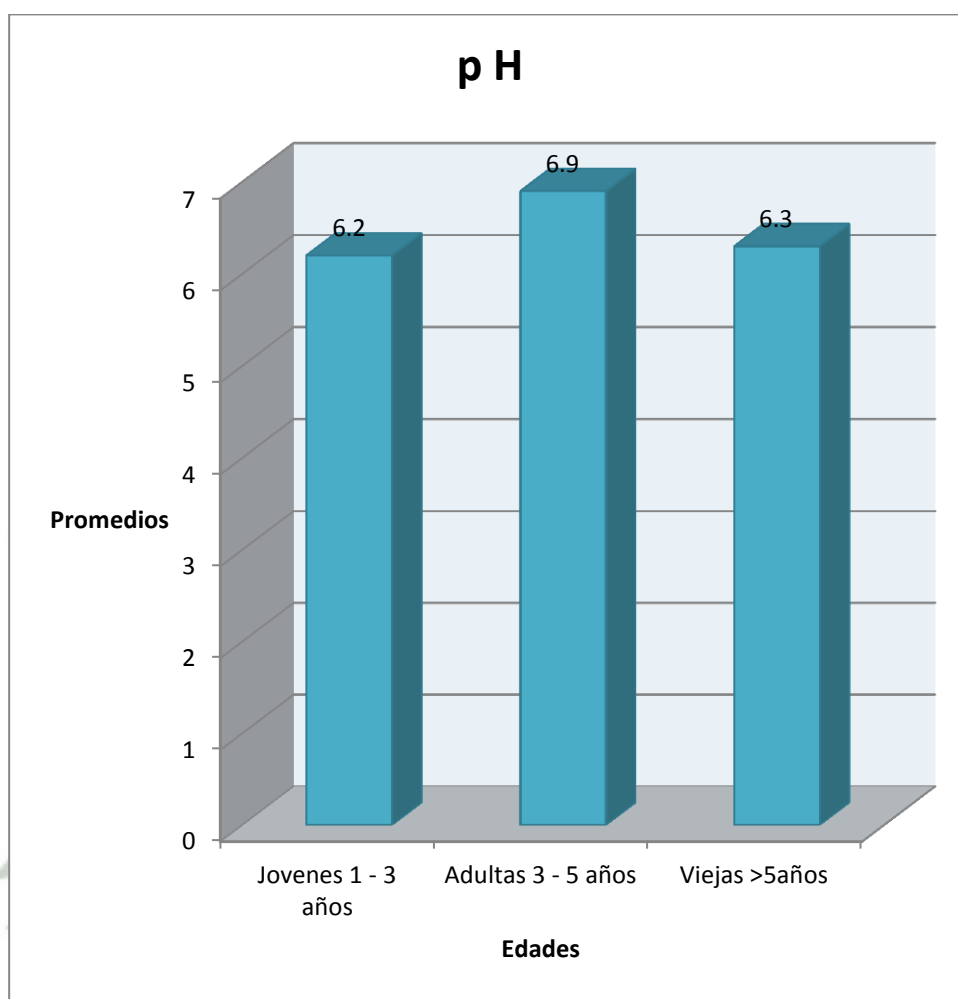
* **Marranas jóvenes 1-3 años; Marranas adultas: 3-5 años; Marranas viejas: >5años**

En el cuadro n°10 se observa el pH de 30 marranas de tres distintas edades.

- El promedio hallado de pH en las marranas jóvenes es de 6.2 ± 1.048 ; en las adultas es 6.9 ± 0.853 y las viejas poseen 6.3 ± 0.967 .
- Al analizar los promedios de la variable de pH entre las tres edades; observamos que existe una similitud entre ellas.

En un estudio realizado por Mamani ,2010 investigó la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 7.16 en la variable de pH; Al comparar con los promedios de la variable de pH de acuerdo a la edad de nuestra investigación. Observamos que Mamani posee un promedio mayor que la nuestra; debido al día de evaluación, cabe mencionar que el autor ya mencionado no especifica en su trabajo de investigación si trabajo en edades diferentes.

GRAFICA N° 8: PROMEDIOS DE pH POR EDADES



En la grafica n°8 se muestra los promedios de la variable de pH para cada edad respectivamente, en la cual se observa que existe una similitud entre promedios en las distintas edades de las marranas.

CUADRO N° 11: ANÁLISIS DE VARIABLE DE % DE GRASA POR EDADES

	Jóvenes	Adultas	Viejas	Valor P
\bar{x}	5.1 ^a	6.7 ^a	5.6 ^a	0.05
DS	2.935	2.892	2.899	
CV	57.55	43.16	51.78	

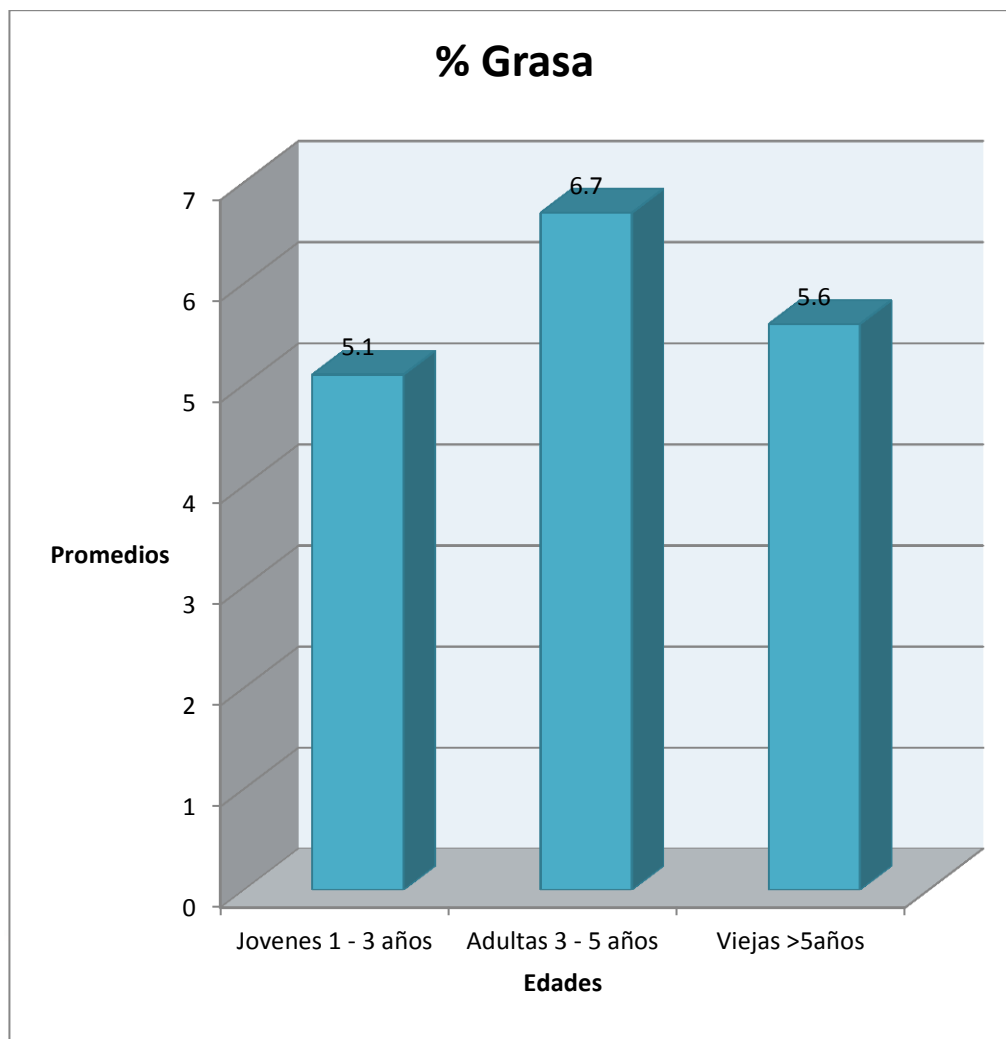
* Marranas jóvenes 1-3 años; Marranas adultas: 3-5 años; Marranas viejas: >5años

En el cuadro n°11 se observa el porcentaje de grasa de 30 marranas de tres distintas edades.

- El promedio hallado de porcentaje de grasa en las marranas jóvenes es de 5.1 ± 2.935 ; en las adultas es 6.7 ± 2.892 y las viejas poseen 5.6 ± 2.899 .
- Al analizar los promedios de la variable de porcentaje de grasa entre las tres edades; observamos que existe una superioridad por parte de las marranas adultas sobre las jóvenes y viejas que poseen similitud entre ellas.

En un estudio realizado por los autores, Mamani , 2010 que investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 6.27 en la variable de % Grasa; Klobosa et al , 1987 investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (*Sus scrofa*) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Grasa de 5.3; Villalobos , 2008 investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fue de 7.3 por ciento en grasa. Al analizar los promedios de la variable de porcentaje de grasa en la leche de nuestra investigación y compararlas con los de Mamani, Klobosa et. al, Villalobos; observamos que existe similitud con Mamani y Klobosa et. al. Mientras que Villalobos posee un mayor porcentaje de grasa, esto debido a la genética, lugar de investigación, día de investigación.

GRAFICA N° 9: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE GRASA POR EDADES



En la grafica n°9 se muestra los promedios de la variable de porcentaje de grasa para cada edad respectivamente, en la cual se observa:

- Las marranas adultas poseen un promedio superior a las otras con un promedio de 6.7 sobre 5.1 y 5.6 de las marranas jóvenes y viejas.
- Que los promedios están por debajo del promedio establecido por Buxadé et a, (2007) que es 8.1.

CUADRO N° 12: ANALISIS DE VARIABLE DE DENSIDAD POR EDADES

	Jóvenes	Adultas	Viejas	Valor P
\bar{x}	1.1 ^a	1 ^a	1.1 ^a	0.05
DS	0.013	0.014	0.011	
CV	1.21	1.43	1.05	

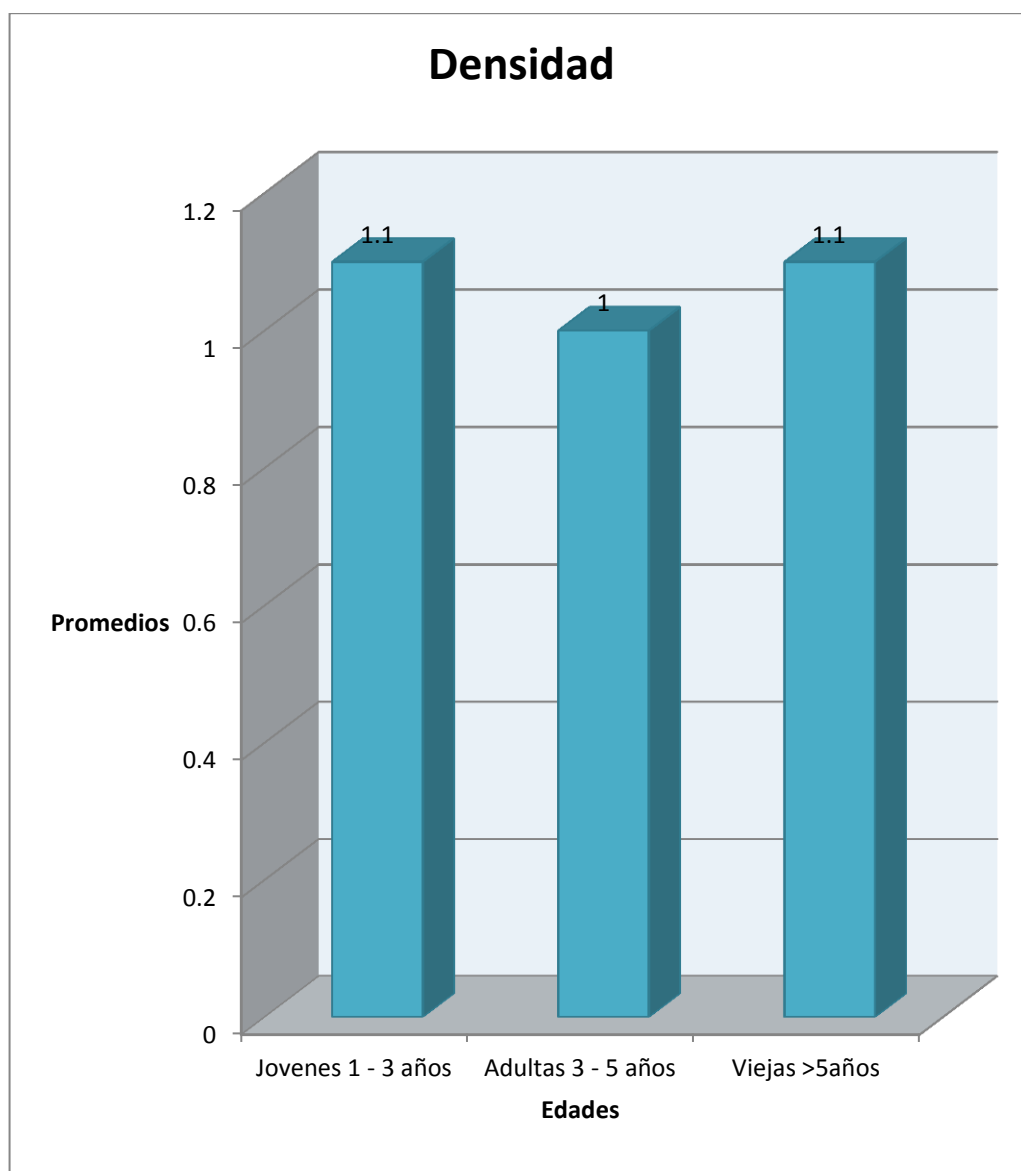
* Marranas jóvenes 1-3 años; Marranas adultas: 3-5 años; Marranas viejas: >5años

En el cuadro n°12 se observa la variable de densidad de 30 marranas de tres distintas edades.

- El promedio hallado de densidad en las marranas jóvenes es de 1.1 ± 0.013 ; en las adultas 1.0 ± 0.014 ; las marranas viejas poseen 1.1 ± 0.011 .

En un estudio realizado por Mamani, 2010 investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 1.038 en la variable de Densidad. Las marranas jóvenes y viejas mantienen un Densidad mayor al promedio de Mamani, mientras que la marrana adulta posee un promedio igual al de Mamani; debido a la genética y edad de las marranas. Cabe mencionar que el autor de la investigación no indica en qué tipo de razas de marranas trabajo o la edad como se realizó en este trabajo.

GRAFICA N° 10: PROMEDIOS DE DENSIDAD POR EDADES



En la grafica n°10 se muestra los promedios de la variable de densidad para cada edad respectivamente, en la cual se observa que los promedios son similares entre las edades

CUADRO N° 13: ANÁLISIS DE VARIABLE % DE LACTOSA POR EDADES

	Jóvenes	Adultas	Viejas	Valor P
\bar{x}	8.2 ^a	6.7 ^b	7.1 ^{ab}	0.05
DS	2.031	2.280	2.773	
CV	24.76	34.03	39.06	

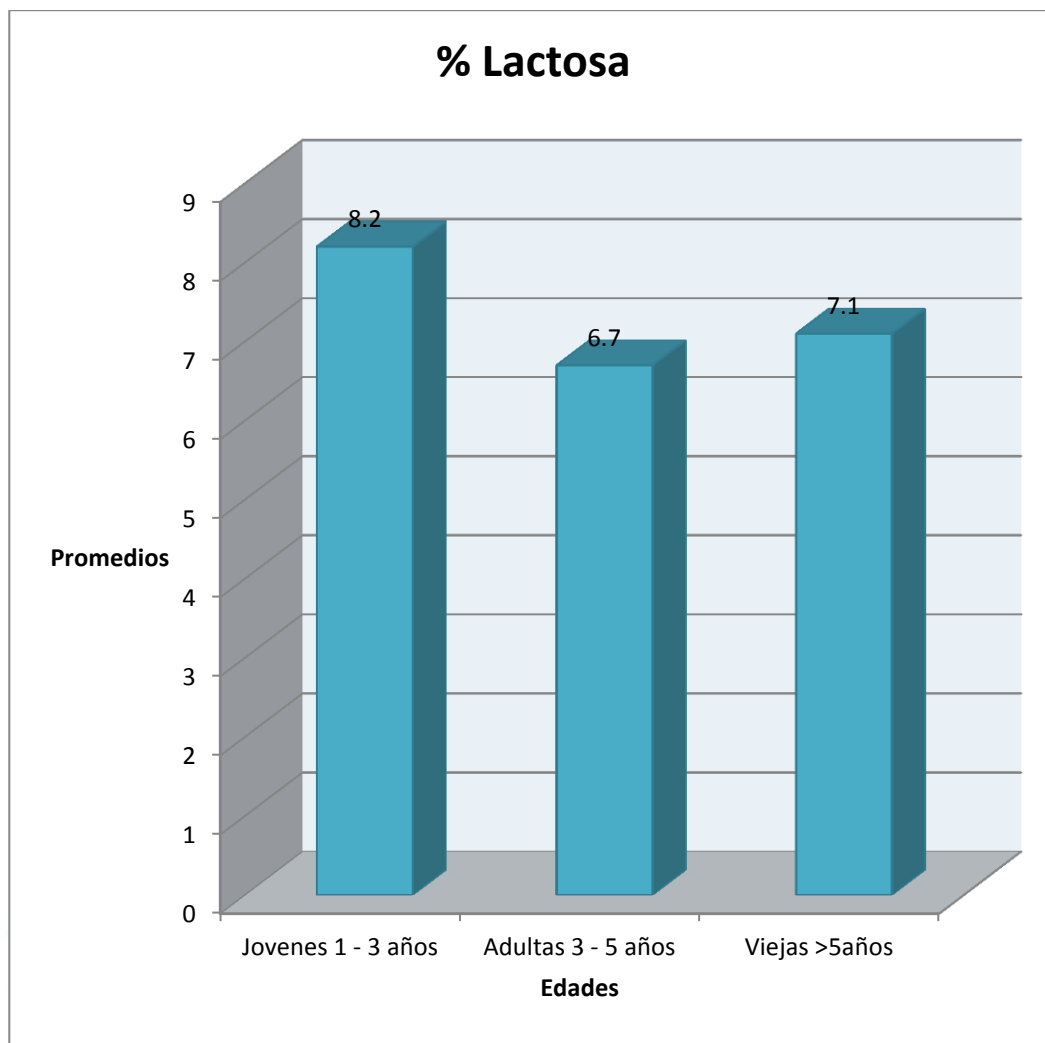
* Marranas jóvenes 1-3 años; Marranas adultas: 3-5 años; Marranas viejas: >5años

En el cuadro n°13 se observa el porcentaje de lactosa de 30 marranas de tres distintas edades.

- El promedio hallado de porcentaje de lactosa en las marranas jóvenes es de 8.2 ± 2.031 ; en las adultas 6.7 ± 2.280 y las viejas poseen 7.1 ± 2.773 .

En estudios realizados por los autores, Mamani .2010 que investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 5.57 en la variable de % Lactosa; Klobosa et al. 1987 investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (Sus scrofa) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Lactosa de 5.4; Villalobos . 2008 investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fue de 5.6 por ciento en Lactosa. Los promedios analizados de la variable de porcentaje de Lactosa en nuestro trabajo de investigación demuestra que las tres edades de marranas poseen mejor promedio que los de Mamani, Klobosa et al y Villalobos. Esto debido a la genética y las distintas edades.

GRAFICA N° 11: PROMEDIO DE PORCENTAJE DE LACTOSA POR EDADES



En la grafica n°11 se muestra los promedios de porcentaje de lactosa de las marranas evaluadas, en el cual podemos observar:

- Que existe superioridad por parte de las marranas jóvenes con un 8.2 de % de Lactosa seguidas por las marranas viejas con 7.1 de promedio de % de Lactosa sobre las marranas adultas que tienen un porcentaje de grasa de 6.7.
- Mantienen un promedio mayor a la establecida por Buxadé et al, (2007), que es 4.8 % de lactosa en la leche.

**CUADRO N° 14: ANALISIS DE VARIABLE PORCENTAJE DE PROTEINA
POR EDADES**

	Jóvenes	Adultas	Viejas	Valor P
\bar{x}	5.7 ^a	5 ^a	5.8 ^a	0.05
DS	1.364	1.438	1.458	
CV	23.93	28.76	25.15	

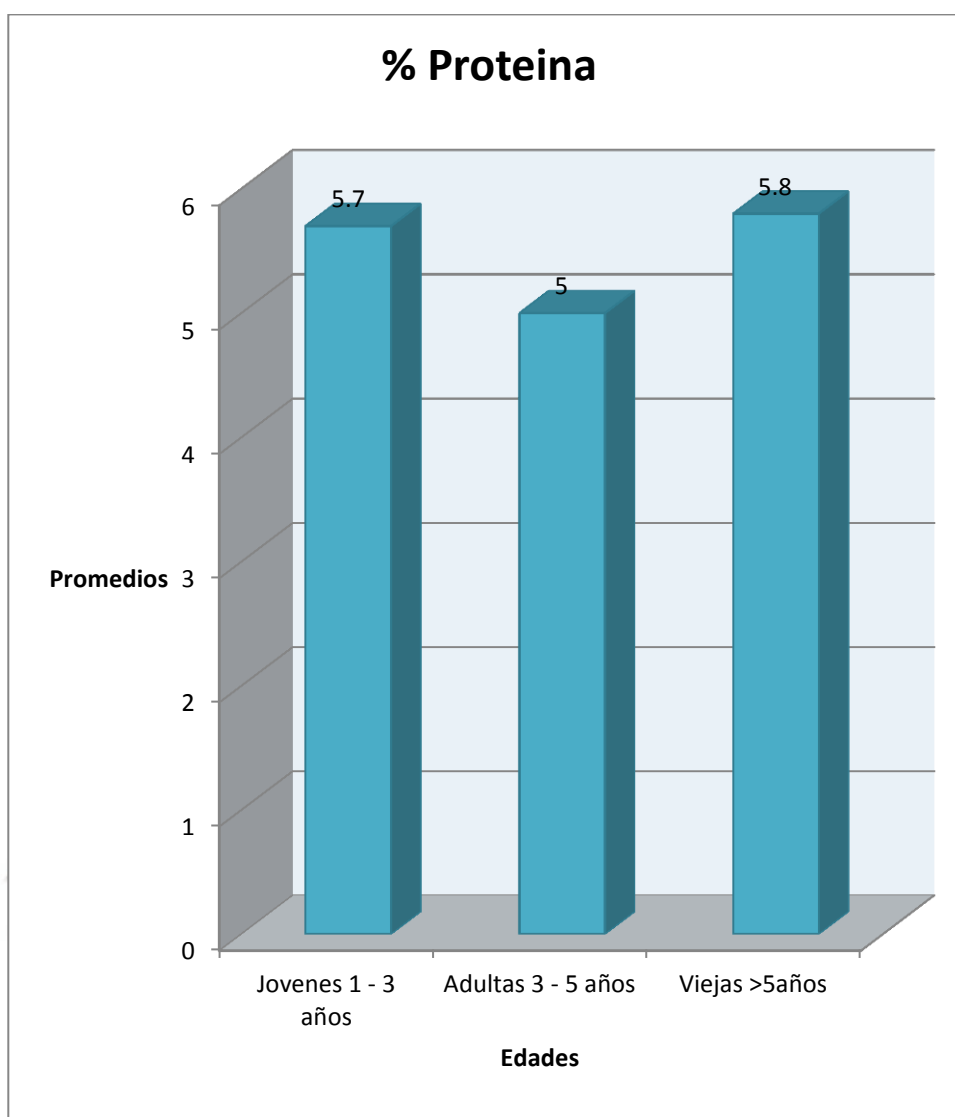
* Marranas jóvenes 1-3 años; Marranas adultas: 3-5 años; Marranas viejas: >5años

En el cuadro n°14 se observa el porcentaje de proteína de las 30 marranas de tres distintas edades estudiadas.

- Al analizar los promedios de la variable de porcentaje de Proteína entre las tres edades; observamos que las marranas jóvenes tienen un promedio de 5.7 ± 1.364 , las adultas 5.0 ± 1.438 , mientras que las marranas viejas tienen un porcentaje de grasa de 5.8 ± 1.458 .

En un estudio realizado por los autores, Mamani, (2010) que investigó la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 4,12 en la variable de % Proteína; Klobosa et al, (1987) investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (*Sus scrofa*) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Proteína de 6.0; Villalobos, (2008) investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fue de 6.4 por ciento en Proteína. Los promedios analizados de la variable de porcentaje de Proteína en nuestro trabajo de investigación demuestra que las tres edades de marranas poseen mejor promedio que los de Mamani, (2010) y menores que Klobosa et al, (1987) y Villalobos, (2008). Esto debido a la genética y las distintas edades

GRAFICA N° 12: PROMEDIOS DE PORCENTAJE DE PROTEINA POR EDADES



En la grafica n°12 se muestra los promedios de las 30 marranas evaluadas, en el cual podemos observar que no existe una diferencia mayor entre las edades.

- Al evaluar los promedios vemos que las marranas jóvenes y viejas poseen una similitud en sus promedios sobre las marranas adultas.
- Al evaluar nuestros promedios obtenidos con el promedio establecido por Buxadé et. al (2007) vemos que están dentro del rango.

CUADRO N° 15: ANALISIS DE VARIABLE DE SOLIDOS TOTALES POR EDADES

	Jóvenes	Adultas	Viejas	Valor P
\bar{x}	20.4 ^a	20 ^a	20.5 ^a	0.05
DS	2.719	3.048	3.383	
CV	13.33	15.25	16.48	

* **Marranas jóvenes 1-3 años; Marranas adultas: 3-5 años; Marranas viejas: >5años**

En el cuadro n°15 se observa los resultados de análisis de leche de las 30 marranas de la variable de sólidos totales de las tres edades.

- El promedio para las marranas jóvenes es de 20.4 ± 2.719 , para las adultas es 20.0 ± 3.048 y para las viejas es de 20.5 ± 3.383 .

En un estudio realizado por los autores, Mamani, (2010) que investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 17.33 en la variable de Sólidos totales; Klobosa et al, (1987) investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (*Sus scrofa*) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Sólidos totales de 17.0; Villalobos, (2008) investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fue de 20.0 por ciento en Sólidos totales. Los promedios analizados de la variable de porcentaje de Sólidos totales en nuestro trabajo de investigación demuestra que las tres edades de marranas poseen mejor promedio que los de Mamani, (2010), Klobosa et. al, (1987) y solo las marranas jóvenes y viejas superan los resultados de Villalobos,(2008), pero las marranas adultas poseen el mismo promedio que la misma. Esto debido a la genética y las distintas edades.

GRAFICA N° 13: PROMEDIO DE SOLIDOS TOTALES POR EDADES



En la grafica n°13 se muestra los promedios de cada edad evaluada, en la cual podemos observar que:

- Al analizar los promedios de la variable de Sólidos totales entre las tres edades de marranas lactantes; observamos que existe una diferencia mínima entre las marranas jóvenes con un 20.4 de sólidos totales las y las marranas viejas con 20.5 promedio de Sólidos totales sobre las marranas adultas que tienen un promedio de Sólidos totales de 20.0.
- Al comprar nuestros promedios obtenidos con lo establecido por Buxadé et. al, (2007) vemos que nuestros promedios son superiores.

CUADRO N° 16: PRODUCCIÓN DE LECHE EN LAS TRES EDADES DE MARRANAS

	Jóvenes	Adultas	Viejas	Valor P
\bar{x}	8.31 ^{ab}	10.65 ^a	6.74 ^b	0.05
DS	2.089	1.682	3.156	
CV	25.14	15.79	46.83	

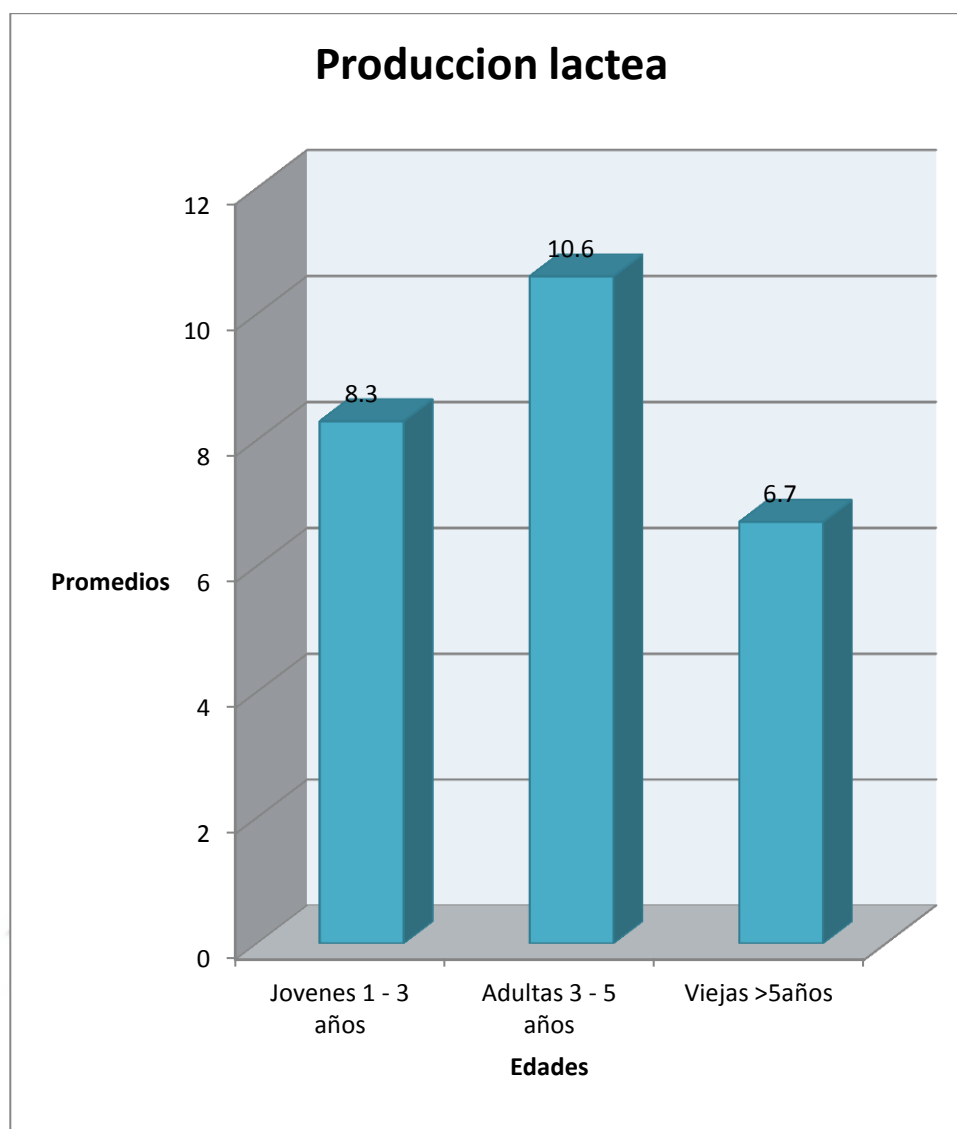
* Marranas jóvenes 1-3 años; Marranas adultas: 3-5 años; Marranas viejas: >5años

En el cuadro n°16 se observa los resultados de las producciones de leche de las 30 marranas evaluadas por edades.

- El promedio para las marranas jóvenes es de 8.31 ± 2.089 , para las adultas es 10.6 ± 1.682 y para las viejas es de 6.7 ± 3.156 .

En nuestro resultado de la producción de leche de las marranas no han hecho el estudio respectivo los autores Mamani (2010), Villalobos(2008) , ya que de ahora en adelante mis resultados son los únicos del análisis de la producción de la leche en marranas .

GRAFICA N° 14: PROMEDIO DE PRODUCCIÓN LÁCTEA POR EDADES



En la grafica n°14 se muestra los promedios de producción de leche, en la cual podemos observar que:

- Al analizar los promedios de la producción de leche entre las tres edades de marranas lactantes; observamos que existe una diferencia muy significativa por parte de las marranas adultas con un promedio de 10.6 sobre las marranas jóvenes con un 8.3 y las marranas viejas con 6.7.

V. CONCLUSIONES

- No existe diferencia significativa en la variable de densidad entre las tres razas y edades.
- No existe diferencia significativa en los niveles de pH entre las tres razas y edades estudiadas.
- No existe diferencia significativa en el porcentaje de grasa de acuerdo a la raza (razas puras) sobre las híbridas; y tampoco para las edades.
- Si existe diferencia significativa en la variable de porcentaje de lactosa entre las tres razas y las tres edades estudiadas.
- No existe diferencia significativa en la variable de sólidos totales entre las razas de marranas y las edades.
- No existe diferencia significativa en la variable de porcentaje de proteína entre las razas estudiadas y las edades.
- No existe diferencia significativa en la producción de leche entre las razas estudiadas, mas no para las edades donde las marranas adultas si muestran una diferencia significativa sobre las marranas jóvenes y viejas.
- La raza determina la calidad del componente de lactosa de la leche.
- Las marranas aclimatadas a nuestro medio en manejo, alimento, etc, poseen componentes en la leche dentro e inclusive por encima del promedio establecido por los autores Buxadé et. al, (2007); Klobosa et. al, (1987); Mamani, (2010).
- Las marranas aclimatadas a nuestro medio en manejo, genética, alimento, etc. demuestran un buen comportamiento lechero como otras marranas estudiadas por otros autores.
- La edad determina la calidad del componente de lactosa de la leche.
- Las marranas de distintas edades que se encuentran aclimatadas a nuestro medio demuestran que ya sean jóvenes o viejas, aun poseen niveles de los componentes de la leche dentro de lo establecido por algunos autores como Mamani,(2010), klobosa et al, (1987) , Buxadéet al, (2007).
- La producción lechera si se ve afectada por la edad, demostrando así que las marranas adultas de 3 a 5 años poseen una producción lechera muy buena a comparación de las otras.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar 1 vez al año un examen físico-químico de la leche de nuestras marranas.
- Tener un pie de cría de hijas de marranas que posean buenos niveles en los componentes de la leche.
- Trabajar con líneas maternas puras (Landrace, Yorkshire) o Híbridas (LxY, YxL).
- No descartar marranas viejas sin una previa evaluación físico-químico de la leche



VII. BIBLIOGRAFIA

1. Buxadé. C. et. al (2007). La cerda reproductora: claves de su optimización productiva. Editorial Euroganaderia-España
2. Cadillo. J. (2008) Producción de porcinos. Editorial Juan Gutemberg. Lima-Perú
3. Daza. A. (1992). Manejo de la reproducción en el ganado porcino. Editorial Aedos. Castelló-Madrid- España.
4. Editorial Trillas. (1998). Elaboración de productos lácteos área: industria rural. Quito-Ecuador
5. Etienne M, et al (2000). Milk production in the sow. journées de recherche porcine en france. Francia
6. Garcia, R. (2003). Determinación de la calidad de leche (ácides, densidad y porcentaje de grasa), acopiada por el centro de acopio de leche (c.a.l) la colina, irrigación majes-2003, Arequipa – Perú 2003.
7. Grupo Latino. (2006). Manual de explotación y reproducción en porcinos. Bogotá-Colombia.
8. Hernández, A. (2013). Guía de producción de porcinos – facultad de ciencias e ingenierías biológicas y químicas. programa profesional de medicina veterinaria y zootecnia-ucsm. Arequipa- Perú
9. Kalinowski, J. et. al (2000). Producción porcina. primera edición. Lima- Perú.
10. Koeslag. J. et. al. (2012). Manuales para la educación agropecuaria. Porcinos. Área: producción animal.
11. Klobasa et al; (1987) Producción de leche de cerdas criollas pampas y duroc en un sistema a campo. Argentina.
12. Mamani B. (2010). Evaluación de calidad de leche de cerdo (sus scrofa) en una crianza comercial. en Uchumayo- Arequipa 2009.
13. Reátegui, J. (2010). Diseños experimentales II- facultad de ciencias e ingenierías biológicas y químicas. programa profesional de medicina veterinaria y zootecnia-ucsm. Arequipa- Perú
14. Salas, C. (2008). Producción de carne

PAGINAS WEB

1. Arbova, M. (1997). Analizador ultrasonido de la leche
De: <http://spanish.alibaba.com/produc-fre/ultrasonic-milk-analyzer-lactoscan-mcc-2193231.html>
2. Collell, M. Reivindicando a la cerda como animal lechero [internet]. (2011) [18 de octubre 2010]; 1:1-10 Disponible en:
<http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/5789/Articulos-porcino-archivo/Reivindicando-a-la-cerda-como-animal-lechero.html>
3. Gracia, M y Davole, A Características histológicas del pezón de la cerda. [internet].(2007) [marzo 2007]; 1:1.10 Disponible en:
<http://www.sld.cu/glerias/pdf/sitios/histología/pezón.pdf>
4. Jones, R. Problemas de post parto y lactancia [internet]. (2008) [12 de noviembre 2008]; 1: 1-5. Diponible en:
<http://www.asoporci.org.pe/interés/técnicos/pslac.pdf>
5. Mabel, S. La conducta de succión y el periodo de lactancia: diversos abordajes experimentales [internet]. (2004). [16 de setiembre 2004]; 6 (8). Disponible en:.
http://www.psicologiacientifica.com/bvl_psicoogia-88-1-l-conducta-de-succion-y-el-periodo-de-lactancia-diversos-ab-html
6. Skull, D. Composición de la leche y valor nutritivo.[internet]. . (2007).[7 de mayo 2007]; 1: 1-12. Disponible en:
http://www.agrobit.com/Infotecnica/ganadería/prod_lechera/GA000002pr.htm
7. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
De: <http://www.senamhi.gob.pe>
8. Varela, A. fases del amamantamiento. [internet]. (2007). [5 de noviembre 2007]; 1: 1-6. Disponible en:
<http://www.porcinoformacion.wordpress.com>
9. Villalobos, P.. Determinación de la composición de la leche de jabalina (sus scrofa scrofa) y su comparación con la leche de cerda domestica (sus scrofa domestica) [internet]. (2008). [3 de noviembre 2008]; 1: 1-8. Disponible en:
http://www.bibliodigital.udec.cl/sdx/udec/tesis/2008/Villalobos_p/html/index-frames.html

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1

FOTOGRAFIA N° 1: Vista externa del área de gestación y maternidad



FOTOGRAFIA N° 2: Vista interna de las áreas de gestación y maternidad



FOTOGRAFIA N° 3: Preparacion de marranas para el parto



FOTOGRAFIA N° 4: Preparación de sala de maternidad



FOTOGRAFIA N° 5: Marranas recién paridas de diferentes razas



FOTOGRAFIA N° 6: Marrana de raza landrace



FOTOGRAFIA N° 7: Marrana híbrida



FOTOGRAFIA N° 8: Marrana de raza Yorkshire



FOTOGRAFIA N° 9: Pesado de los lechones al nacimiento y al destete



FOTOGRAFIA N° 10: vista de balanza con peso de lechón al nacimiento



FOTOGRAFIA N° 11: Lechones mamando, listos para el destete



FOTOGRAFIA N° 12: Marrana dando de mamar a sus lechones



FOTOGRAFIA N° 13: Procedimiento de la toma de muestra



FOTOGRAFIA N° 14: Toma de muestra de cada marrana



FOTOGRAFIA N° 15: Control de cada marrana



FOTOGRAFIA N° 16: Materiales para la toma de muestra

- Caja de tecnopor



- Guantes quirúrgicos



- Frascos esteriles



- Termo para agua caliente



- Gel refrigerante



FOTOGRAFIA N° 17:Toma de apuntes de datos de muestras de
leche



FOTOGRAFIA N° 18: Entrega de muestra a laboratorio



FOTOGRAFIA N° 19: Análisis de leche, preparación de la muestra para el análisis



FOTOGRAFIA N° 20: Lectura de la leche en el analizador lactoscan LA



ANEXO N° 2

Tabla de resultados

línea	N° Arete	pH	Grasa (%)	Densidad	Lactosa (%)	Proteína (%)	Solidos totales	Produccion de leche
landrace	354	7,54	5,0	1.070	10,35	7,27	24,49	12.4
	275	6,31	1,79	1.0734	10,86	7,59	22,17	8.5
	322	7,36	5,17	1.046	6,70	4,72	17,81	6
	255	6,94	9,34	1.047	7,21	5,12	23,01	7
	609	5,20	10,25	1.036	5,35	3,35	20,46	10
	355	7,20	5,58	1.033	4,80	3,40	14,68	9.8
	610	7,34	5,21	1.045	6,53	4,60	17,53	8.5
	301	5,03	3,61	1.066	9,83	6,69	22,09	9
	359	7,34	11,46	1.039	6,23	4,46	23,34	10.8
	613	4,93	2,9	1.057	9,54	6,0	18,9	5
york	271	5,54	8,6	1.037	5,6	4,02	19,35	7
	337	5,46	8,9	1.035	5,4	3,83	19,17	8.6
	518	6,99	8,98	1.039	6,15	4,37	18,68	10.2
	274	6,9	2,60	1.0482	3,20	5,04	14,4	12.4
	270	6,9	3,47	1.051	2,65	5,04	18,37	1.7
	234	4,40	6,04	1.044	6,50	4,61	18,39	3.3
	340	7,30	3,81	1.053	3,66	5,38	18,24	14
	601	7,34	5,58	1.050	7,31	5,15	19,39	11
	Pc-24	6,84	10,08	1.051	8,06	8,28	25,36	8.6
	321	6,6	5,11	1.067	10,09	7,08	24,11	3.9
Híbridas (F1)	624	4,40	5,04	1.044	6,36	4,49	17,06	6.5
	625	5,16	8,50	1.035	5,19	3,69	18,35	11.8
	600	7,29	4,01	1.052	7,44	5,23	18.02	8.4
	617	6,33	3,83	1.0643	9,63	6,75	21,95	8.5
	628	7,33	4,2	1.076	11,11	7,79	25,09	10.3
	618	6,32	3,33	1.0662	9,89	6,93	21,93	10.5
	612	7,35	11,6	1.038	5,94	4,26	22,94	8.2
	606	7,52	3,7	1.073	10.66	7,43	23,74	11.3
	623	6,35	1,5	1.060	8,9	6,20	18,12	7.1
	627	6,26	4,49	1.0616	9,27	6,50	21,93	6.7
Σ		193.8	173.68	31.6	220.4	165.3	609.1	257
\bar{X}		6.459	5.789	1.051	7.347	5.509	20.302	8.566
DS		0.984	2.894	0.013	2.389	1.422	2.962	2.827
CV		15.236	50.005	1.239	32.523	25.813	14.591	33.008

Anexo N°3

ANALISIS DE LA VARIABLE p H

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.l	S.C	CM	F	Significancia
Razas	2	0.1	0.05	0.05	N.S
Error	27	27.7	1.0		
Total	29	27.8			

Realizando el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa (valor de p) de promedios entre las 3 líneas, lo que nos ratifica que los promedios son similares entre sí.

En un estudio realizado por Mamani (2010) se investigó sobre la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactación, obteniendo un promedio de pH de 7.6 sin especificar Razas. Estos resultados difieren con los encontrados en el presente trabajo obteniendo un pH de 6.5 y 6.4 para las razas Landrace, Yorshire y un valor para las Híbridas de 6.4. Estas diferencias pueden ser debidas a que en el estudio antes mencionado al evaluar la leche a los 3 días de lactación aún se considera como calostro y en el presente trabajo al evaluar el pH a los 5 días se considera ya como leche.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	Landrace	6,5	a	b
2	York	6,4	a	b
3	Híbrida	6,4	a	b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3,51 * \sqrt{\frac{1.0}{10}}$$

$$ALST = 0,35$$

Realiza la prueba de tuckey observamos que no existe diferencia significativa entre las tres líneas de marranas respecto al p H

ANALISIS DE VARIABLE DE % DE GRASA

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.l	S.C	C.M	F	Significancia
Razas	2	9.3	4.6	0.5	N.S
Error	27	233.5	9.3		
Total	29	242.8			

Realizando el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de promedios de porcentaje de grasa entre las tres líneas, lo que nos indica que los promedios son similares.

En un estudio realizado por Mamani Belizario en el 2010 investigó la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 6.27; Klobosa et al. (1987) investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (Sus scrofa) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Grasa de 5.3; Villalobos, (2008) investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fueron de 7.3 por ciento en porcentaje de Grasa. Al comparar los promedios de grasa de las tres líneas de marranas lactantes; se observó que los promedios de Mamani, (2010) tiene similitud con la línea landrace, mientras que las líneas yorkshire e híbridas son superiores en promedio. Klobosa et al, (1987) mantiene un promedio inferior a las muestras, esto puede deberse a las diferentes razas con las que trabajo. Villalobos posee un promedio mayor a las muestras obtenidas, debido a que ella evalúa leche de jabalina.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	YORK	6,3	a	b
2	LANDRACE	6	a	b
3	HIBRIDA	5	a	b

$$ALST = q \times \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3,51 \times \sqrt{\frac{9.3}{10}}$$

$$ALST = 3,26$$

ANÁLISIS DE VARIABLE DE DENSIDAD

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Razas	2	0	0	0	N.S
Error	27	0.1	0		
Total	29	0.1			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios, lo que nos indica que los promedios son similares.

Mamani, (2010) investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 1.038 en la variable de densidad; Al comparar el promedio que Mamani establece como el promedio de densidad de la leche de cerda con nuestros resultados obtenidos en el presente trabajo, observamos que los promedios del trabajo es mayor en un rango pequeño que va desde 1 a 1.1. Esto puede deberse a que nosotros estudiamos tres líneas de marranas mientras que Mamani no especifica si trabajo con más de una raza.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	LANDRACE	1,1	a	
2	YORK	1	b	b
3	HIBRIDA	1		b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3,51 * \sqrt{\frac{0}{10}}$$

$$ALST = 0$$

Realizada la prueba de tuckey se observó que la línea landrace posee mayor densidad de leche.

ANÁLISIS DE VARIABLE DE % DE LACTOSA

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Razas	2	35,6	17,8	2,9	N.S
Error	27	130,5	6,13		
Total	29	165,7			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de porcentaje de lactosa, lo que nos indica que los promedios son similares.

En un estudio realizado por los autores Mamani, (2010) investigó la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 5.57 en la variable de porcentaje de lactosa, Klobosa et al (1987) investigó sobre la composición y producción de leche de la cerda (Sus scrofa) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Lactosa de 5.4; Villalobos, (2008) investigó leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fueron de 5.6 por ciento en porcentaje de Lactosa. A la comparación con nuestros promedios; observamos que son menores a los nuestros, lo que nos indica la superioridad en esta variable por parte de nuestras marranas. Esto debido a la genética de cada raza y el día de muestreo, cabe mencionar que no indican en qué tipo de razas de marranas trabajaron como se realizó en este trabajo.

Prueba de significancia de Tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	HIBRIDA	8,4	a	
2	LANDRACE	7,7	a	b
3	YORK	5,9		b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3,51 * \sqrt{\frac{6,13}{10}}$$

$$ALST = 2,15$$

Realizada la prueba de tukey se encontró que las híbridas poseen un mayor porcentaje de lactosa.

ANÁLISIS DE VARIABLE DE % DE PROTEÍNA

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Razas	2	2,6	1,3	0,6	N.S
Error	27	55,7	2,15		
Total	29	58,3			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de porcentaje de proteína, lo que nos indica que los promedios son similares.

En un estudio realizado por los autores, Mamani, (2010) investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 4.12 en la variable de porcentaje de proteína, Klobosa et al.(1987) investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (Sus scrofa) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Proteína de 6.0; Villalobos, (2008) investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fueron de 6.4 por ciento en porcentaje de Proteína, que a comparación con nuestros promedios lo de Mamani, (2010) es menor que nuestras muestras esto puede deberse a la genética de las razas en investigación. Caso contrario para Klobosa et al.(1987) y Villalobos, (2008) que poseen promedios más altos que las nuestras; esto debido a que klobosa et al, (1987) evaluaron a marranas criollas y duroc que poseen mayores niveles en sus componentes de la leche.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	HIBRIDA	5,9	a	b
2	YORK	5,3	a	b
3	LANDRACE	5,3	a	b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3,51 * \sqrt{\frac{2,15}{10}}$$

$$ALST = 0,70$$

Realizada la prueba de tuckey se observó que no existe una diferencia significativa entre las líneas de marranas respecto al porcentaje de proteína

ANÁLISIS DE VARIABLE DE SÓLIDOS TOTALES

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.l	S.C	C.M	F	Significancia
Razas	2	9,5	4,75	0,5	N.S
Error	27	243,7	9,0		
Total	29	253,2			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de Sólidos totales, lo que nos indica que los promedios son similares.

En estudios realizados por los autores, Mamani, (2010) investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 17.33 en la variable de Sólidos totales, Klobosa et al, (1987) investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (*Sus scrofa*) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Sólidos totales de 17; Villalobos, (2008) investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fueron de 20 por ciento en porcentaje de Sólidos totales. Que al comparar con nuestros promedios observamos que las líneas híbridas y landrace son mayores que los promedios de los autores, la línea york esta por el promedio de los autores; cabe mencionar que no indican en qué tipo de razas de marranas trabajaron o la edad como se realizó en este trabajo.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	HIBRIDA	20,9	a	b
2	LANDRACE	20,4	a	b
3	YORK	19,5	a	b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3,51 * \sqrt{\frac{9,0}{10}}$$

$$ALST = 3,16$$

Realizada la prueba de tuckey se observó que no existe diferencia significativa entre las tres líneas de marranas respecto a solidos totales.

PRODUCCIÓN DE LECHE EN LAS TRES LINEAS DE MARRANAS

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Razas	2	4	3	0.23	N.S
Error	27	227.9	8.6		
Total	29	231.9			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de Sólidos totales, lo que nos indica que los promedios son similares.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	Hibrida	8.93	a	b
2	Landrace	8.7	a	b
3	york	8.07	a	b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3, 51 * \sqrt{\frac{8.6}{10}}$$

$$ALST = 3.01$$

Realizada la prueba de tuckey se observó que no existe diferencia significativa entre las tres líneas respecto a la producción de leche.

ANÁLISIS DE VARIABLE DE pH POR EDADES

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Edades	2	3.2	1.6	1.8	N.S
Error	27	24.5	0.9		
Total	29	27.7			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de pH de acuerdo a la edad, lo que nos indica que los promedios son similares.

En un estudio realizado por Mamani, (2010) investigó la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 7.16 en la variable de pH; Al comparar con los promedios de la variable de pH de acuerdo a la edad de nuestra investigación. Observamos que Mamani posee un promedio mayor que la nuestra; debido al día de evaluación, cabe mencionar que el autor ya mencionado no especifica en su trabajo de investigación si trabajo en edades diferentes.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	Adultas	6.9	a	
2	Viejas	6.3	a	b
3	Jóvenes	6.2		b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3,51 * \sqrt{\frac{0.9}{10}}$$

$$ALST = 0.31$$

Realizada la prueba de tuckey se observó que las marranas adultas poseen un nivel de p h mayor.

ANÁLISIS DE VARIABLE DE % DE GRASA POR EDADES

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Edades	2	14.6	7.3	0.8	N.S
Error	27	228.2	9		
Total	29	242.8			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de % Grasa de acuerdo a la edad, lo que nos indica que los promedios son similares.

En un estudio realizado por los autores, Mamani, (2010) que investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 6.27 en la variable de % Grasa; Klobosa et al, (1987) investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (*Sus scrofa*) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Grasa de 5.3; Villalobos, (2008) investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fue de 7.3 por ciento en grasa. Al analizar los promedios de la variable de porcentaje de grasa en la leche de nuestra investigación y compararlas con los de Mamani,(2010), Klobosa et. al,(1987), Villalobos,(2008); observamos que existe similitud con Mamani y Klobosa et. al. Mientras que Villalobos posee un mayor porcentaje de grasa, esto debido a la genética, lugar de investigación, día de investigación.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	Adultas	6.7	a	b
2	Viejas	5.6	a	b
3	Jóvenes	5.1	a	b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3, 51 * \sqrt{\frac{9}{10}}$$

$$ALST = 3.15$$

Realizada la prueba de tuckey se observó que no existe diferencia significativa entre las tres edades respecto al porcentaje de grasa

ANALISIS DE VARIABLE DE DENSIDAD POR EDADES

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Edades	2	0	0	0	N.S
Error	27	0.1	0		
Total	29	0.1			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de Densidad de acuerdo a la edad, lo que nos indica que los promedios son similares.

En un estudio realizado por Mamani, (2010) investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 1.038 en la variable de Densidad. Las marranas jóvenes y viejas mantienen un Densidad mayor al promedio de Mamani, mientras que la marrana adulta posee un promedio igual al de Mamani; debido a la genética y edad de las marranas. Cabe mencionar que el autor de la investigación no indica en qué tipo de razas de marranas trabajo o la edad como se realizó en este trabajo.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	viejas	1.1	a	
2	Jóvenes	1.1	a	
3	adultas	1.0		b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3, 51 * \sqrt{\frac{0}{10}}$$

$$ALST = 0$$

Realizada la prueba de tuckey se observó que las marranas viejas y jóvenes poseen mejor densidad en la leche.

ANÁLISIS DE VARIABLE % DE LACTOSA POR EDADES

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Edades	2	12.4	6.2	1.1	N.S
Error	27	151.8	5.6		
Total	29	164.2			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de % Lactosa de acuerdo a la edad, lo que nos indica que los promedios son similares.

En estudios realizados por los autores, Mamani, (2010) que investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 5.57 en la variable de % Lactosa; Klobosa et al, (1987) investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (Sus scrofa) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Lactosa de 5.4; Villalobos, (2008) investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fue de 5.6 por ciento en Lactosa. Los promedios analizados de la variable de porcentaje de Lactosa en nuestro trabajo de investigación demuestra que las tres edades de marranas poseen mejor promedio que los de Mamani, (2010); Klobosa et al, (1987) y Villalobos, (2008). Esto debido a la genética y las distintas edades.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	Jóvenes	8.2	a	b
2	Viejas	7.1	a	b
3	Adultas	6.7	a	b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3, 51 * \sqrt{\frac{5.6}{10}}$$

$$ALST = 1.96$$

Realizada la prueba de tuckey de observo que no existe diferencia significativa entre las tres edades respecto al porcentaje de lactosa.

ANÁLISIS DE VARIABLE PORCENTAJE DE PROTEÍNA POR EDADES

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.l	S.C	C.M	F	Significancia
Edades	2	4.1	2.0	1	N.S
Error	27	54.2	2.0		
Total	29	58.3			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de % Proteína de acuerdo a la edad, lo que nos indica que los promedios son similares.

En un estudio realizado por los autores, Mamani, (2010) que investigó la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 4,12 en la variable de % Proteína; Klobosa et al, (1987) investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (*Sus scrofa*) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Proteína de 6.0; Villalobos, (2008) investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fue de 6.4 por ciento en Proteína. Los promedios analizados de la variable de porcentaje de Proteína en nuestro trabajo de investigación demuestra que las tres edades de marranas poseen mejor promedio que los de Mamani, (2010) y menores que Klobosa et al, (1987) y Villalobos, (2008). Esto debido a la genética y las distintas edades.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	Viejas	5.8	a	
2	Jóvenes	5.7	a	b
3	adultas	5.0		b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3,51 * \sqrt{\frac{2.0}{10}}$$

$$ALST = 0.70$$

Realizado la prueba de tuckey se observó que las marranas viejas poseen mejor porcentaje de proteínas.

ANALISIS DE VARIABLE DE SOLIDOS TOTALES POR EDADES

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Edades	2	1.2	0.6	0.1	N.S
Error	27	252	9.3		
Total	29	253.2			

Realizado el ANVA se encontró que no existe diferencia significativa de los promedios de la variable de Sólidos totales de acuerdo a la edad, lo que nos indica que los promedios son similares.

En un estudio realizado por los autores, Mamani, (2010) que investigo la calidad de la leche en la marrana a los 3 días de lactancia, donde obtuvo un promedio de 17.33 en la variable de Sólidos totales; Klobosa et al, (1987) investigo sobre la composición y producción de leche de la cerda (Sus scrofa) a los 42 días de lactación obteniendo un porcentaje de Sólidos totales de 17.0; Villalobos, (2008) investigo leche de jabalina de 41 días de lactancia, los resultados arrojados fue de 20.0 por ciento en Sólidos totales. Los promedios analizados de la variable de porcentaje de Sólidos totales en nuestro trabajo de investigación demuestra que las tres edades de marranas poseen mejor promedio que los de Mamani, (2010), Klobosa et. al, (1987) y solo las marranas jóvenes y viejas superan los resultados de Villalobos,(2008), pero las marranas adultas poseen el mismo promedio que la misma. Esto debido a la genética y las distintas edades.

Prueba de significancia de tukey

N.O	Razas	Promedio	Significancia	
1	Viejas	20.5	a	b
2	Jóvenes	20.4	a	b
3	adultas	20.0	a	b

$$ALST = q * \sqrt{\frac{cme}{r}}$$

$$ALST = 3, 51 * \sqrt{\frac{9.3}{10}}$$

$$ALST = 3.26$$

Realizada la prueba de tuckey se observó que no existe diferencia significativa entre las tres edades respecto a los solidos totales.

PRODUCCIÓN DE LECHE EN LAS TRES EDADES DE MARRANAS

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	G.I	S.C	C.M	F	Significancia
Edades	2	77.4	38.7	4.5	*
Error	27	153	5.6		
Total	29	230			

Realizado el ANVA se encontró que si existe diferencia significativa de los promedios de la producción de leche de acuerdo a la edad, lo que nos indica que los promedios son diferentes.

Prueba de significancia de Tuckey

N.O	EDADES	PROMEDIO	SIGNIFICANCIA	
1	Adultas	10.6	a	
2	Jóvenes	8.3	a	b
3	Viejas	6.7		b

Aplicada la prueba de significancia de Tuckey se encontró que el promedio de la marrana adulta es mejor que las demás demostrando una superioridad